

NOVA ELETRONICA

Nº 51- MAIO / Cr\$ 100,00

Na seção Prática,
um misturador com 6 canais

Engenharia: As chaves
de porta controlada



Qualquer temperatura
entre -40° e $+150^{\circ}\text{C}$,
com o Termômetro Digital NE

No seu carro o único "quente" deve ser o som. Nunca o Alto-falante!

Certamente, V. já reparou como uma lâmpada acesa fica quente.

É que a lâmpada incandescente por ter um baixo índice de eficiência, aproveita somente 5% da potência nela aplicada para produzir luz, gastando os restantes 95% gerando calor.

Desta forma, uma lâmpada de 40 Watts, produz 2 Watts de luz e 38 Watts de calor. Sua eficiência, portanto, é de 5%, ou seja: 2W em 40W.

Quanto mais potente ela for, mais luz ela produzirá e, proporcionalmente, também mais calor.

Qual a relação então, entre uma lâmpada e um alto-falante para automóveis?

O alto-falante é também um dispositivo de baixa eficiência que aproveita pouca potência para produzir som e gasta a maioria em geração de calor.

Formulemos como hipótese alto-falantes cuja eficiência varie entre 2,5% e 10% e o que isto significaria em termos de rendimento sonoro.

Exemplo 1

Potência aplicada	Eficiência	Aproveitados em som	Transformados em calor
40W	2,5%	1W	39W
40W	5%	2W	38W
40W	10%	4W	36W

É fácil perceber que o alto-falante com 10% de eficiência, produz respectivamente, 2 e 4 vezes mais som que os outros dois.

Exemplo 2

Potência aplicada	Eficiência	Aproveitados em som	Transformados em calor
80W	2,5%	2W	78W
40W	5%	2W	38W
20W	10%	2W	18W



Neste caso, o alto-falante de 20W apresenta o mesmo rendimento dos outros dois, porém com um aquecimento sensivelmente menor.

Portanto, está bem claro, que **escolher eficiência** e não potência é a certeza de ter um **som quente** e não um alto-falante quente.

E a eficiência de um alto-falante de que depende?

Fundamentalmente do peso do imã, pois quanto mais pesado ele for, maior será o fluxo magnético e, conseqüentemente, maior a sua eficiência.

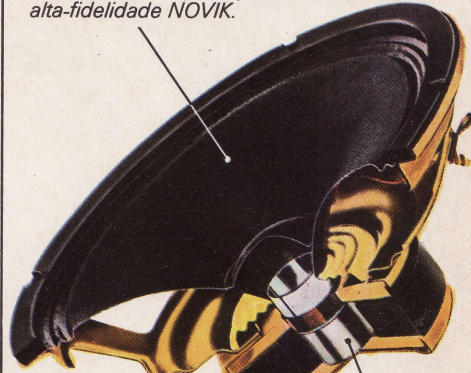
Também, de diferenças do material e formato do cone. Elas podem determinar surpreendentes variações no rendimento do alto-falante.

Outro fator importante é a qualidade e tamanho da bobina móvel em relação ao conjunto magnético. Isto é: admitindo-se 2 alto-falantes com bobinas de diâmetros diferentes e conjuntos magnéticos iguais, aquele que tiver a bobina de diâmetro menor, será mais eficiente. Por outro lado, quando o que se requer são altas vatagens, torna-se necessário usar bobinas de maior diâmetro e conjuntos magnéticos muito pesados.

Conclui-se pois, **que conhecer o peso do imã**, é o fator primordial para escolher um alto-falante. Por isso, ele deve constar do catálogo e vir estampado na etiqueta e na caixa.

A **"NOVIK"**, da mesma forma que os fabricantes estrangeiros, especifica nos seus catálogos e estampa nas caixas e etiquetas, os pesos dos imãs dos seus alto-falantes para automóveis, por tratar-se de informação fundamental para a segurança do comprador.

O cone, de fabricação exclusiva NOVIK com combinação de fibras especiais selecionadas, é o responsável pela qualidade do som em alta-fidelidade NOVIK.



O conjunto magnético, corretamente calculado e usando imã de ferrite de bário de alto-fluxo, aproveita integralmente o fluxo magnético, eliminando qualquer desperdício.

A bobina móvel, perfeitamente dimensionada e montada sob forma de alumínio, dissipa melhor o calor e suporta mais potência.

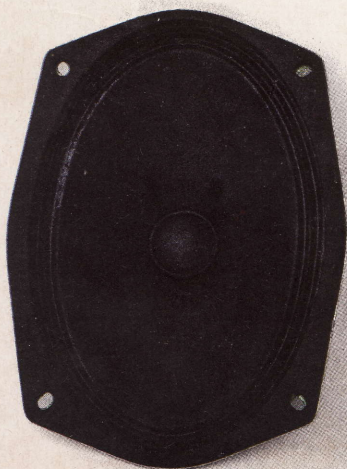
Outro fator muito importante, refere-se a escolha do fabricante quanto a tradição, reputação técnica, experiência e garantia que ele oferece.

A **"NOVIK"** empresa líder na fabricação de alto-falantes de alta-fidelidade, com produção aproximada de 25.000 unidades diárias, é a maior fornecedora das melhores fábricas nacionais de alta fidelidade e exportadora tradicional para mais de 15 países, inclusive os EE.UU. Fatos inquestionáveis que só podem determinar sua plena confiança.

Lembre: "NOVIK" lhe oferece muito mais som e menos calor. Ela prova e comprova o que diz, tanto na qualidade como na eficiência e durabilidade.

alto-falantes
NOVIK

O SOM DO AUTOMÓVEL



Certifique-se sempre do peso do imã. Nos alto-falantes NOVIK, ele vem gravado na etiqueta e na caixa.



NOVA ELETRÔNICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI

CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO Juliano Barsali

DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE José Carlos Garcia Camacho/

Eraldo de Siqueira Santos/Elizeu Rodrigues Camargo/Nilton Rangel de Moura

FOTOS Charles Souza Campos

GERENTE COMERCIAL Antonio Bueno

EQUIPE TÉCNICA Renato Bottini/Everaldo R. Lima/Salomão Choueri Jr./Des. José Reinaldo Motta

DEPTO. ASSINATURAS Marizilda Mastandrea

COLABORADORES Marcia Hirth/José Roberto da S. Caetano/Paulo Nubile

CORRESPONDENTES NOVA IORQUE Guido Forgnoni/MILÃO Mário Magrone

GRÃ-BRETANHA Brian Dance

COMPOSIÇÃO J.G. Propaganda Ltda./FOTOLITO Estúdio Gráfico M.F. Ltda.

IMPRESSÃO AGOS INDÚSTRIAS GRÁFICAS S.A. /DISTRIBUIÇÃO Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica

Ltda. — Redação, Administração e Publicação: Rua Hélade, 125 — CEP 04634 — V. Santa Catarina — SP.

Fone: 542-0602

TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA

— CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP

REGISTRO N.º 9.949-77 — P. 153 — TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Kits	Termômetro digital NE	03
Seção do principiante	O problema é seu	10
	Por dentro das antenas	12
Teoria & informação	A tabela do mês	20
	Idéias do lado de lá	22
	Novidades eletro-eletrônicas	23
	Conversa com o leitor	25
	Componentes — transistores BU 920/930	30
	Notícias da NASA	32
	Novidades industriais	34
	Classificados NE	36
	Livros em revista	37
	Estórias do tempo da galena	39
Seção PY/PX	Radioamadorismo	40
Audio	Em pauta	42
	A gravação profissional ao seu alcance — 2ª parte	45
Engenharia	Prancheta do projetista	52
	Prancheta do projetista — série nacional	54
	As chaves de porta controlada ou GTOs	57
	Obturador LCD torna coloridas as imagens de TV P & B	66
Prática	Misturador de alta fidelidade com 6 canais	68
Suplemento BYTE	Proteção das informações digitais nas telecomunicações	72
Cursos	Prática nas técnicas digitais — 29ª lição	82
	Instrumentação analógica e digital básica — conclusão	91

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletan-tes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentés. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho suficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosa-mente provados em laboratório antes de suas publicações. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. A Editele vende números atrasados mediante o acréscimo de 50% do valor da última edição posta em circulação. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Na semana de 22 a 28 de junho terá lugar, no Parque Anhembi, em São Paulo, a **X Feira da Eletro-Eletrônica**, simultaneamente à **II FEBRAVA**, Feira Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar. Participarão do evento todas as empresas mais representativas de cada setor e, por isso, a **Nova Eletrônica** não poderia faltar, representando a imprensa técnica de eletrônica no Brasil. Prestígie a indústria nacional, visitando as feiras e também nosso estande, no setor de Serviços. Até lá, então.



A Tabela de Simbologia para Eletrônica tem seu fecho neste número, trazendo praticamente todos os símbolos utilizados, até o momento, para os circuitos integrados, tanto da área linear como digital. Acreditamos, com isso, ter fornecido um quadro completo dos símbolos eletrônicos empregados atualmente. Estamos, contudo, sempre aceitando sugestões que visem ampliar ou completar a relação publicada.



Um termômetro digital e um misturador com 6 canais são os assuntos deste mês da seção de Kits e Prática, respectivamente, sempre visando oferecer novas opções para o montador de eletrônica.

Enquanto na seção de Áudio o Cláudio César continua a série sobre gravação profissional, na seção PY/PX ganhamos um novo colaborador, Domingos Aliperti Jr., um experimentado radioamador paulista que irá escrever regularmente, a partir deste número.

As seções de Novidades Industriais e Noticiário, como você irá notar, sofreram uma alteração, juntando-se em uma só, denominada agora Novidades Eletro-Eletrônicas. O conteúdo também foi alterado, passando agora a cobrir apenas componentes, sistemas e equipamentos existentes no mercado nacional.

A seção Engenharia também traz assuntos interessantes: um artigo sobre as chaves de porta controlada, que são praticamente tiristores que permitem ativação e desativação pelo mesmo terminal, e um outro sobre os obturadores a cristal líquido, que transformam uma tela monocromática de TV em policromática.

EDITORIAL

TERMÔMETRO DIGITAL NE

Equipe Técnica NOVA ELETRÔNICA

A tecnologia digital vem tomando conta de todos os setores da Eletrônica. Na área de Instrumentação, já há algum tempo nota-se a supremacia dos medidores digitais sobre os analógicos. O termômetro é um desses medidores que pode ser construído com vantagem no formato digital. Aproveitando um módulo já conhecido, o do CI 7107, a equipe NOVA ELETRÔNICA preparou o kit de um TERMÔMETRO DIGITAL.

- dois sensores selecionáveis para medições simultâneas de temperatura (dentro e fora de um ambiente);
- apresentação nas escalas Celsius e Fahrenheit;
- alcance de -40°F a $+199^{\circ}\text{F}$, ou -40°C a $+150^{\circ}\text{C}$;
- precisão de $\pm 1\%$ (dependendo das condições de calibração);
- distância máxima possível para os sensores de até 30 metros;
- display de 2 cm de altura, com grande luminosidade, permitindo visualização até a ± 10 metros.

O termômetro digital baseia-se nas facilidades oferecidas pelo circuito integrado ICL 7107, um *chip* de tecnologia CMOS, montado numa cápsula de 40 pinos. Este integrado já apareceu nas páginas da NOVA ELETRÔNICA, nas revistas 17 e 27, respectivamente nos kits do DPM e do DPM 3 1/2 L. Em ambos os casos, foram aproveitadas suas qualidades para o oferecimento de medidores digitais universais básicos, os quais servem para a implementação de diversos tipos de instrumentos digitais — voltímetro, amperímetro, freqüencímetro, e também o termômetro.

O medidor de temperatura que ora apresentamos, porém, vai além do circuito sugerido como opção de aplicação para o 7107 naquelas ocasiões. O circuito periférico foi aperfeiçoado e ganhou agora mais um sensor, o que amplia as possibilidades práticas do termômetro para aplicações de comparação e controle de variações térmicas.

Com isso, ele será útil no controle ambiental de salas de computadores, estufas, salas de hospitais, chocadeiras de ovos, ou então monitorando a temperatura de líquidos não corrosivos, gases não combustíveis, aquários, banhos, ou ainda vigiando o aquecimento de aparelhos para que não excedam a temperatura máxima permitida, dissipadores, caixas de comando, etc.

Funcionamento do circuito

O esquema geral do termômetro digital está representado na figura 1. Para análise de sua operação, nós o dividimos em três partes: conversor temperatura-tensão, conversor analógico-digital, e fonte de alimentação.

a) **Conversor temperatura-tensão.** É óbvia a necessidade da transformação da variável temperatura numa variável elétrica, a fim de que possa ser processada. No nosso caso, tal função

está a cargo de dois transistores, Q1 e Q2, nossos sensores de temperatura, portanto. Tomemos o circuito da figura 2 para nos auxiliar. Trata-se de uma simplificação da conversão de temperatura-tensão. A idéia é aproveitar uma particularidade dos semicondutores, que é a da corrente I_{EBO} (corrente de corte do emissor) variar linearmente com a temperatura, isto é, quanto maior for esta maior a corrente, e vice-versa. Observe o gráfico da figura 3, que nos mostra a variação de I_{EBO} para o transistor 2N 2222.

No circuito da figura 2, o transistor Q1 forma um divisor de tensão em conjunto com R6 e R8. Nesta disposição, a tensão no ponto "S" é inversamente proporcional à temperatura do ambiente onde se encontra o transistor Q1. Assim é feita a conversão de temperatura para tensão.

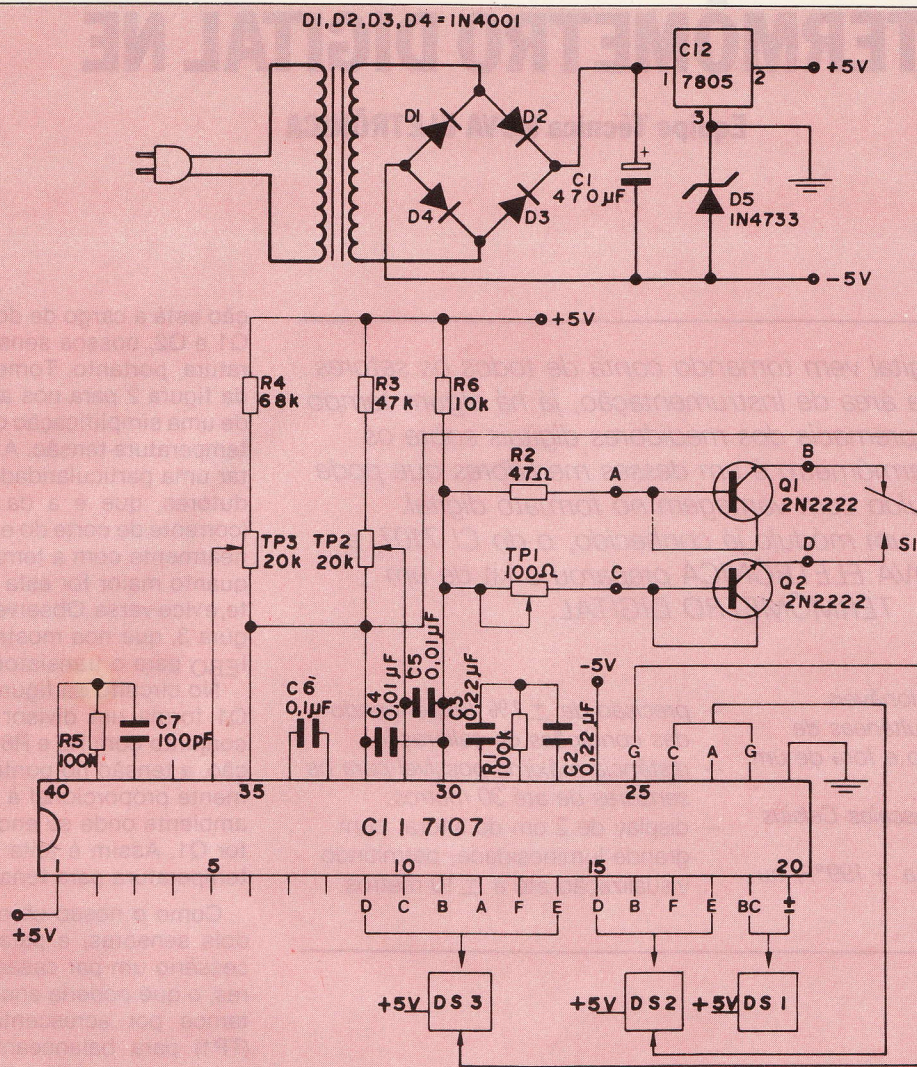
Como o nosso objetivo foi colocar dois sensores, e para isso seria necessário um par casado de transistores, o que poderia encarecer o *kit*, optamos por acrescentar um trimpot (TP1) para balanceamento entre os dois sensores. No item calibração, mais adiante, você ficará sabendo como proceder para fazer este ajuste.

b) **Conversor analógico-digital.** Esta função é exercida pelo circuito integrado 7107 propriamente dito. Além da conversão A/D, ele incorpora também toda a decodificação e comando para os *displays*, inclusive referência e *clock*. É praticamente um milivoltímetro completo, sendo que suas tensões de referência 0 V e fundo de escala são ajustadas pelos trimpots TP2 e TP3. A tensão por ele medida é recolhida no pino 30. Os resultados são passados diretamente para os mostradores de LEDs DS1, DS2 e DS3.

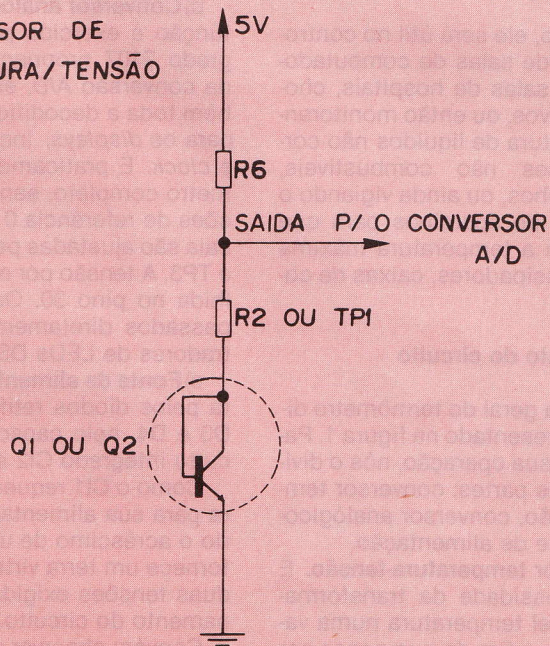
c) **Fonte de alimentação.** É composta pelos diodos retificadores D1, D2, D3 e D4, pelo capacitor C1, pelo circuito integrado CI2 e o zener D5.

Como o CI1 requer $+5\text{ V}$, -5 V e terra para sua alimentação, foi necessário o acréscimo de um zener (D5) que fornece um terra virtual e com isso as duas tensões exigidas para o funcionamento do circuito.

Convém observar que o transformador não será fornecido junto ao *kit*,



CONVERSOR DE TEMPERATURA/TENSÃO



sendo que para o seu lugar poderá ser usado um carregador de bateria (tipo calculadora), que proporcionará uma tensão entre 12 e 20 V, CA ou CC.

Montagem dos componentes eletrônicos

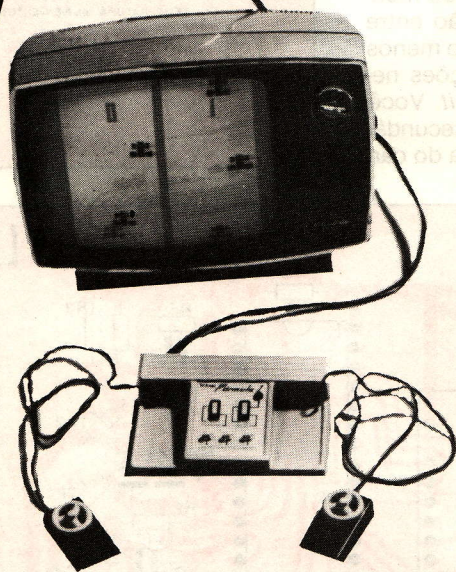
Para realizar a montagem dos componentes eletrônicos, localize sempre seus pontos de colocação na figura 4, a placa de circuito impresso com suas duas faces: cobreada e dos componentes.

Comece soldando os resistores R1 a R6. A única observação para eles é retirar o óxido de seus terminais com um canivete, lixa ou similar, e cortar os excessos desses terminais após a soldagem.

Solde a seguir os capacitores C1 a C7, observando que C1 tem polaridade e portanto uma posição que não deve ser invertida na placa. Para C2 e C3 observe desde já a figura 8 a fim de evitar problemas futuros com o fechamento da caixa.

**ATENÇÃO:
OFERTA SUPER-
HIPER-ESPECIAL!!!**

KIT TV JOGO FÓRMULA 1

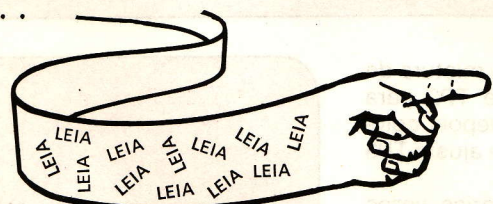


Na tela de seu televisor, os mesmos efeitos visuais e sonoros do mais famoso dos fliperamas: uma corrida de FÓRMULA 1.

- V. mesmo monta, V. mesmo regula e V. e seus amigos pilotam
- Acompanha amplo e detalhado manual de montagem
- Certificado de garantia

4.420,00

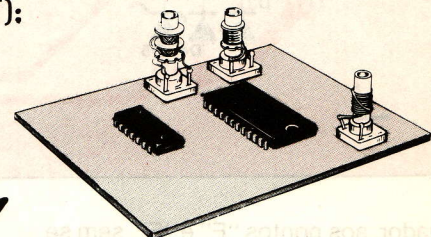
**POR REEMBOLSO POSTAL
OU...**



ATENÇÃO:

Para os clientes que mandarem pagamento antecipado (Vale Postal ou Cheque Nominal em nome da SOKIT):

**BRINDE
ESPECIAL
"GRÁTIS"**



MINI-KIT TV-3
(no valor de Cr\$ 990,00)

...ou seja: dois tele-jogos pelo preço de um.

POR FAVOR, USE LETRA DE FORMA

A SOKIT LTDA. — RUA VITÓRIA, 206 — CEP 01210 — SÃO PAULO — SP

Solicito enviar-me um kit do TV JOGO FÓRMULA 1.

Nome

End.

Cidade Cep Estado

- 1) Pelo REEMBOLSO POSTAL ☐ , sem brinde ou
- 2) Segue Vale Postal ☐ ou Cheque Nominal ☐ em nome da SOKIT LTDA. anexo, para eu receber meu MINI-KIT TV-3, como brinde grátis (cujo valor é de Cr\$ 990,00).

... e vindo comprar esta oferta em nossa loja, além do MINI-KIT TV-3 V. ganha um Cheque-Desconto-Especial de Cr\$ 50,00, para usar na compra de um outro kit, no mesmo ou em outro dia.

Solde os trimpots TP1, TP2 e TP3, na posição vertical, cuidando para não inverter-lhes os valores.

Agora coloque e solde todos os semicondutores, seguindo a ordem:

- 1.º) Todos os diodos, observando que estes têm polaridade definida.
- 2.º) O C12 conforme o desenho da figura 5. Veja que este deverá ficar na posição horizontal com relação à placa.
- 3.º) Os *displays* DS1 a DS3, sendo que estes só têm uma posição de encaixe na placa. Tome cuidado, portanto, para não forçar-lhes os pinos.
- 4.º) Por último, o C11, observando que o chanfro indicado do pino 1 coincida com o desenho da placa. Seja especialmente cuidadoso com este componente pois ele é muito sensível ao calor e à eletricidade estática. Seja breve na soldagem e

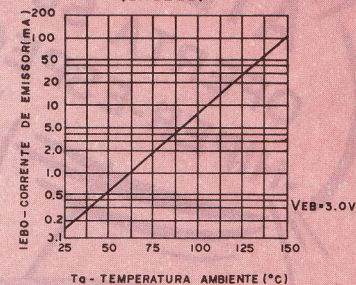
procure não tocar seus pinos com as mãos — retire-o da proteção somente no momento da soldagem.

Resta agora preparar os sensores de temperatura Q1 e Q2. Para isso bastará que você observe a figura 6.

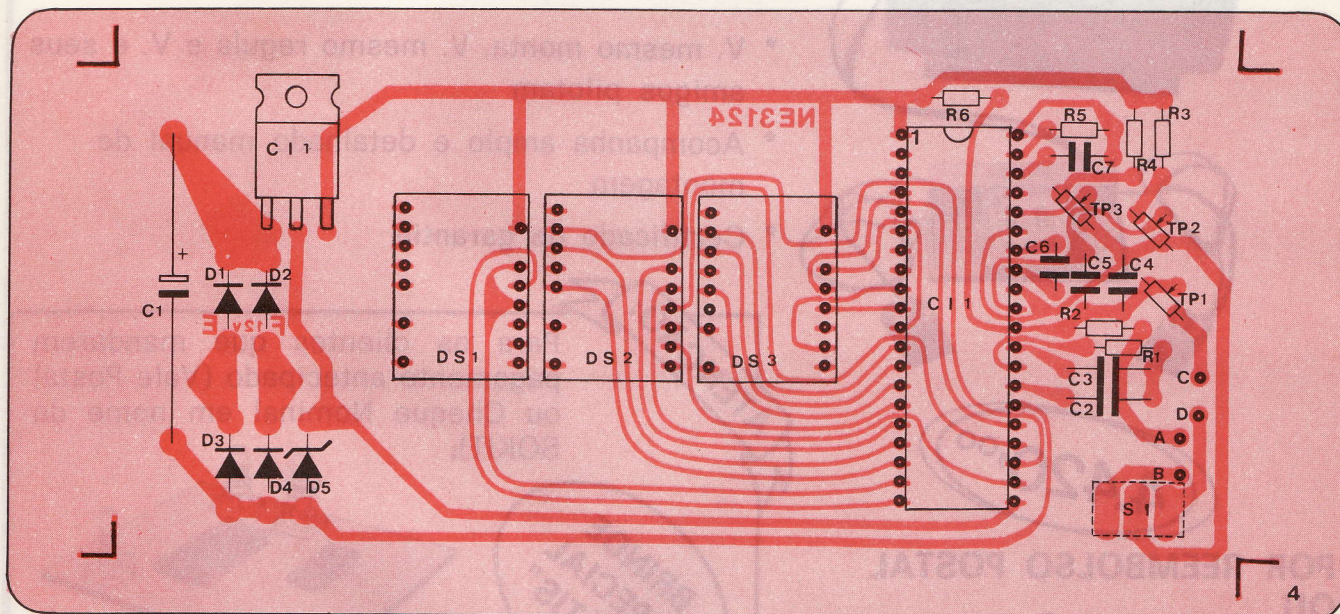
Veja também, na figura 7, como você deverá soldar a chave S1, de seleção dos sensores: pelo lado de baixo (face cobreada) da placa de circuito impresso.

Como já dissemos na parte teórica, o *kit* não incluirá o transformador de alimentação. Os diversos carregadores de bateria existentes no mercado, uma sugestão que deixamos ao montador, deverão fornecer tensão entre 12 e 15 volts e corrente de pelo menos 250 mA: estas as especificações necessárias para completar o *kit*. Você deverá ligar então os fios do secundário do transformador, ou saída do car-

CORRENTE DE EMISSOR X TEMP. AMBIENTE
(2N2222)



3



4

regador, aos pontos "E" e "F", sem se preocupar com polaridade.

Montagem mecânica

Para esta fase, siga as indicações da figura 8.

Inicie pelo visor de acrílico utilizando para isso alguns pedaços da fita adesiva fornecida.

Cole o circuito impresso na parte traseira da caixa também com fita, só que desta vez com a fita mais grossa.

Não feche a caixa ainda.

Calibração

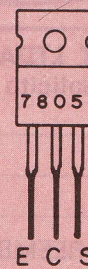
A forma mais fácil de calibrar o termômetro é usando gelo e água fervendo. Comece unicamente com Q1.

Coloque o sensor numa mistura de gelo picado e sal. Ajuste TP2 para uma indicação do 0°C. Depois coloque Q1 na água fervendo e ajuste TP3 para a leitura de 100°C.

Repita estes ajustes várias vezes para que a leitura seja a mais correta possível.

Para ajustar TP1 deixe Q1 sob a temperatura ambiente durante aproximadamente meia hora. Vire a chave S1 para selecionar Q2 e ajuste TP1 para a mesma leitura antes indicada.

Para utilização do aparelho com escala Fahrenheit, bastará que você siga o mesmo procedimento de calibração, só que usando os valores correspondentes desta escala, ou seja: 32° para a água congelada e 198° para a água fervendo.



5

CED

MATRÍCULAS
ABERTAS

**CURSO BÁSICO DE
ELETRÔNICA DIGITAL
NOVAS TURMAS**

**CURSO BÁSICO PARA
MICROPROCESSADORES
NOVAS TURMAS**

**CURSO DE
MICROPROCESSADOR
8080
E CIRCUITOS AUXILIARES
NOVAS TURMAS**

"Z.80"
ÚNICO NO BRASIL
Duração do Curso:
13 a 24/07
com aulas às 2^{as}, 4^{as} e 6^{as},
das 19:30 às 22.00 horas.

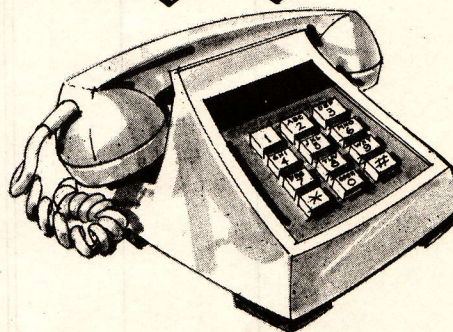
CED S/C LTDA.

RUA HADDOCK LOBO, 1.307

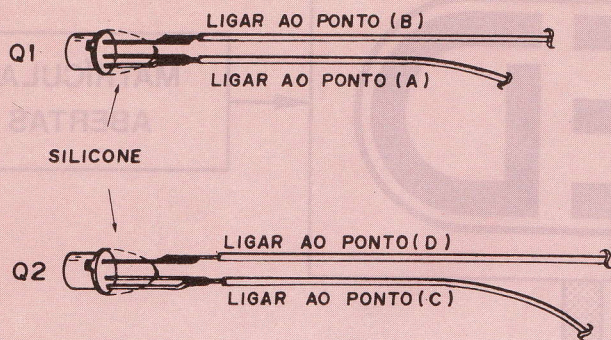
• 1.º ANDAR • CONJUNTO 14 •

CEP 01414

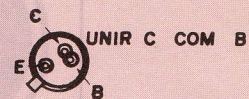
SÃO PAULO • SP



**883-1101/0232
(011)**

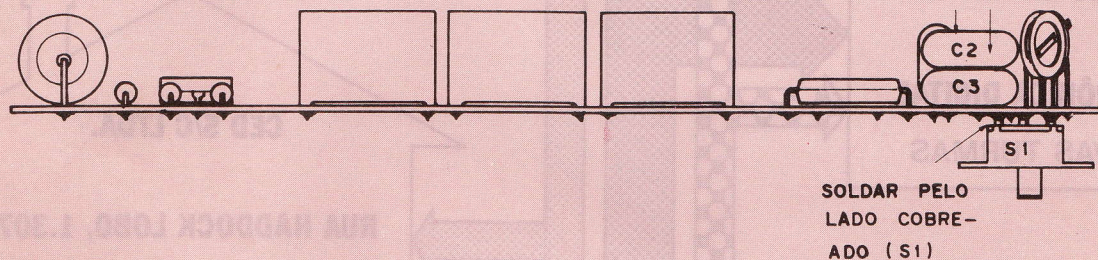


Q1,Q2

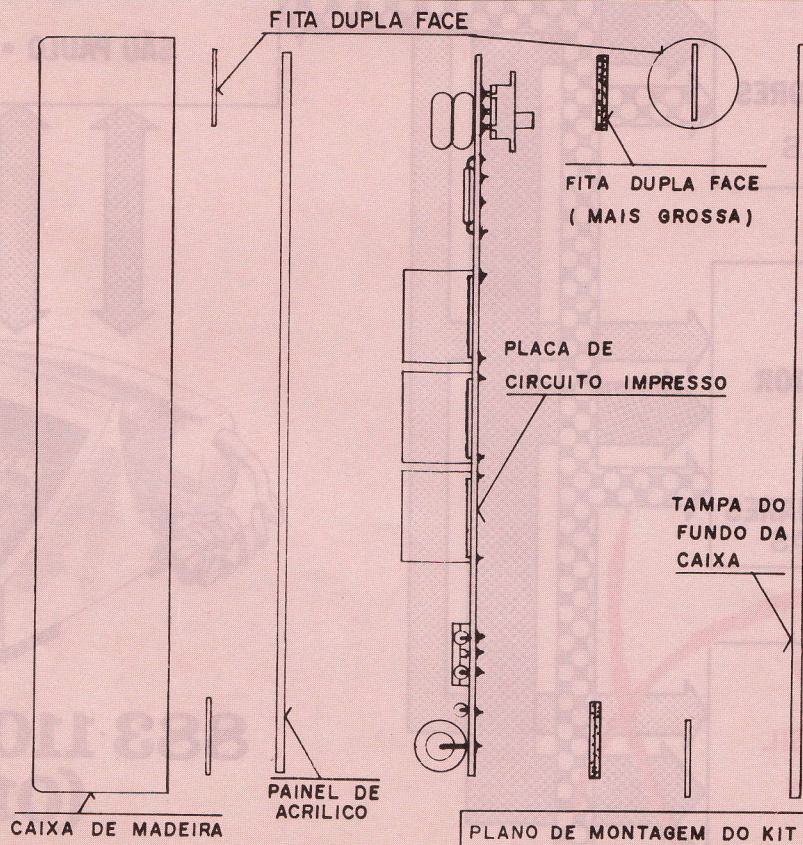


VISTO POR BAIXO

6



7



8

Pronto, o aparelho está calibrado. Agora é só fechar a caixa e contar com um TERMÔMETRO DIGITAL.

Relação de material

RESISTORES

R1 — 100 k
R2 — 47 k
R3 — 47 k
R4 — 68 k
R5 — 100 k
R6 — 10 k

Todos os resistores têm seus valores em Ohms e são de 1/4 watt.

CAPACITORES

C1 — 470 μ F (eletrolítico)
C2 — 0,22 μ F (poliéster)
C3 — 0,22 μ F (poliéster)
C4 — 0,01 μ F (poliéster ou cerâmico)
C5 — 0,01 μ F (poliéster ou cerâmico)
C6 — 0,1 μ F (poliéster ou cerâmico)
C7 — 100 pF (cerâmico)

Todos os capacitores devem ter isolação mínima de 25 V.

SEMICONDUCTORES

D1 a D4 — 1N4001 a 4007 (diodos retificadores)
D5 — 1N4733 (zener de 5,1 V)
CI1 — conversor A/D ICL 7107
CI2 — regulador de tensão 5 V — 7805
Q1 — 2N2222 (transistor NPN)
Q2 — 2N2222 (transistor NPN)
DS1 a DS3 — MAN 8610 (displays de sete segmentos)

DIVERSOS

1 placa de circuito impresso NE3124
1 caixa de madeira
1 visor de acrílico vermelho
15 cm de fita adesiva dupla face fina
15 cm de fita adesiva dupla face grossa
1 chave HH 2 pólos X 2 posições (mini)
TP1 trimpot mini — 100 ohms
TP2 trimpot mini — 20 k ohms
TP3 trimpot mini — 20 k ohms
3 metros de fio paralelo
2 metros de solda trinúcleo

ASSINE

NOVA ELETRÔNICA

Rua Hélade
nº 125
cep 04634
S. Paulo

ELETRÔNICA DIGITAL

Finalmente chegou o curso que você estava esperando.

O IPDTEL trouxe até você o curso de Eletrônica Digital por correspondência, o primeiro e o mais atualizado da América Latina. Não perca tempo, estude sem sair de casa. Compreenda o fascinante mundo da Eletrônica Digital. Solicite agora o folheto informativo.

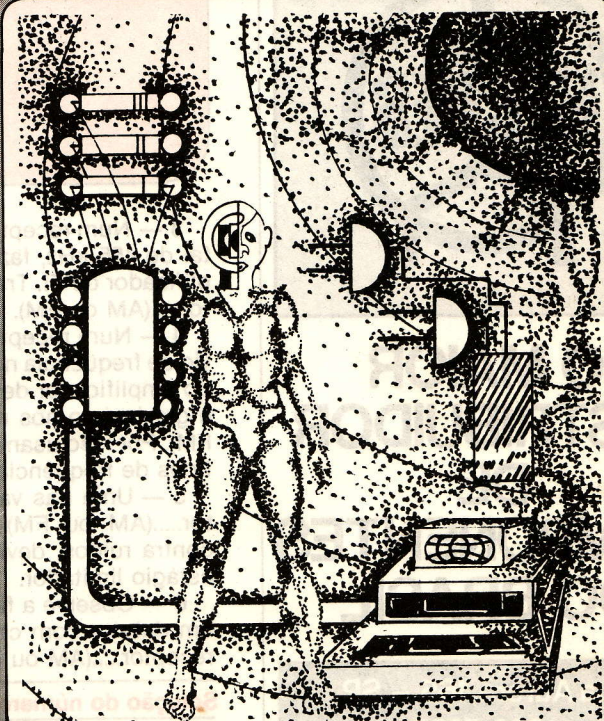
ipdTEL — instituto de pesquisas e divulgação de técnicas eletrônicas s/c ltda.
Rua Felix Guilhem, 447 — Lapa
Caixa Postal 11916 - CEP 01000 - SP - Capital

Solicito informações do curso de Eletrônica Digital inteiramente grátis.

Nome: _____
Endereço: _____
Cidade: _____
Estado: _____ CEP: _____

Credenciado pelo Conselho Federal de Mão de Obra nº 192.

NE-5



O problema é seu

Paulo Nubile

Receptor AM ou FM?

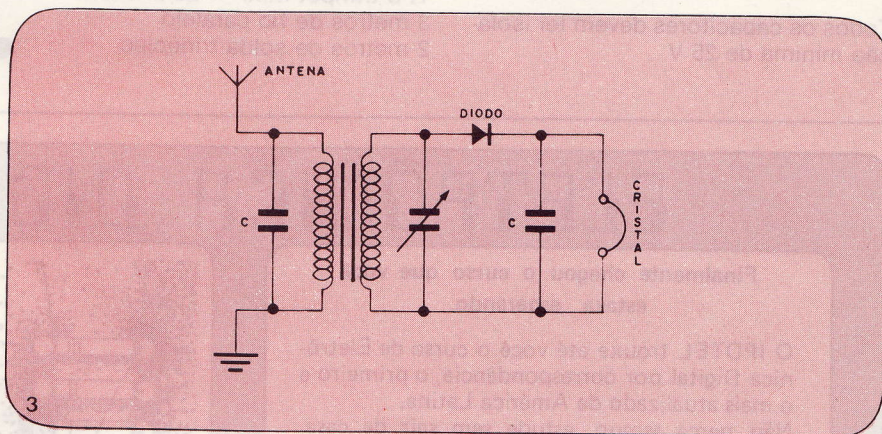
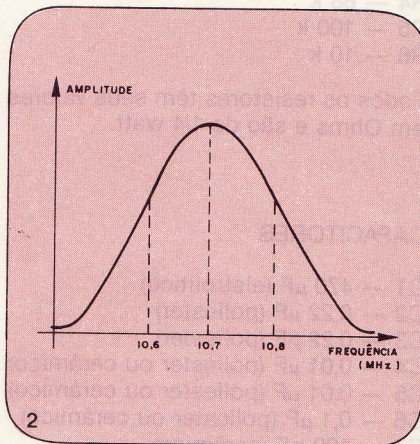
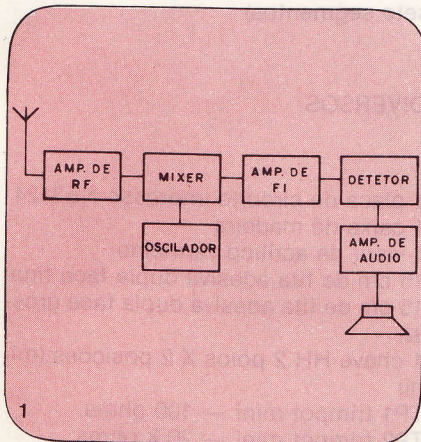
Observe o diagrama de blocos da figura 1. Trata-se de um diagrama simplificado que serve tanto para um receptor AM quanto para um receptor FM.

Os blocos que mudam sensivelmente são os amplificador de FI e o detetor.

Preencha no espaço pontilhado de cada frase com o que você entende ser referente à modulação em amplitude (AM) ou modulação em frequência (FM).

1 — A curva de resposta em frequência do amplificador de FI é dada pela figura 2. Refere-se a um receptor....(AM ou FM).

2 — O detetor é formado por um discriminador e um limitador. Isto é verdade para um receptor....(AM ou FM).



3 — Num receptor é usado um cristal de 455 kHz, fazendo parte do amplificador de FI. Trata-se de um receptor....(AM ou FM).

4 — Num receptor nota-se um desvio de frequência na curva de resposta do amplificador de FI. Esse problema é gravíssimo nos receptores...(AM ou FM). Por isso usam controles automáticos de frequência.

5 — Uma das vantagens do receptor....(AM ou FM) é sua imunidade contra ruídos, devido à utilização do estágio limitador.

6 — Observe a figura 3. Trata-se de um detetor com cristal. Pode ser um receptor....(AM ou FM).

Solução do número anterior

Desta vez Anastácio não errou tanto; observe como ficaria o texto que

ele escreveu sem erros:

"Testei meu aparelho de som com o analisador de espectro. O sistema mostrou boa linearidade nas frequências baixas, mas acima dos 500 Hz os problemas surgiram. Nas frequências altas as perdas são sensíveis. Se eu puxar o **controle de agudos** para o máximo talvez as coisas melhorem.

Mesmo assim, as frequências médias estão muito amplificadas. Quanto a isso, só se eu usar um equalizador gráfico.

Por exemplo, nesta música que está tocando parece que só existe o baixo; a flauta nem aparece e eu sei que nesta música tem o Altamiro Carrilho esmerilhando um **chorinho**."

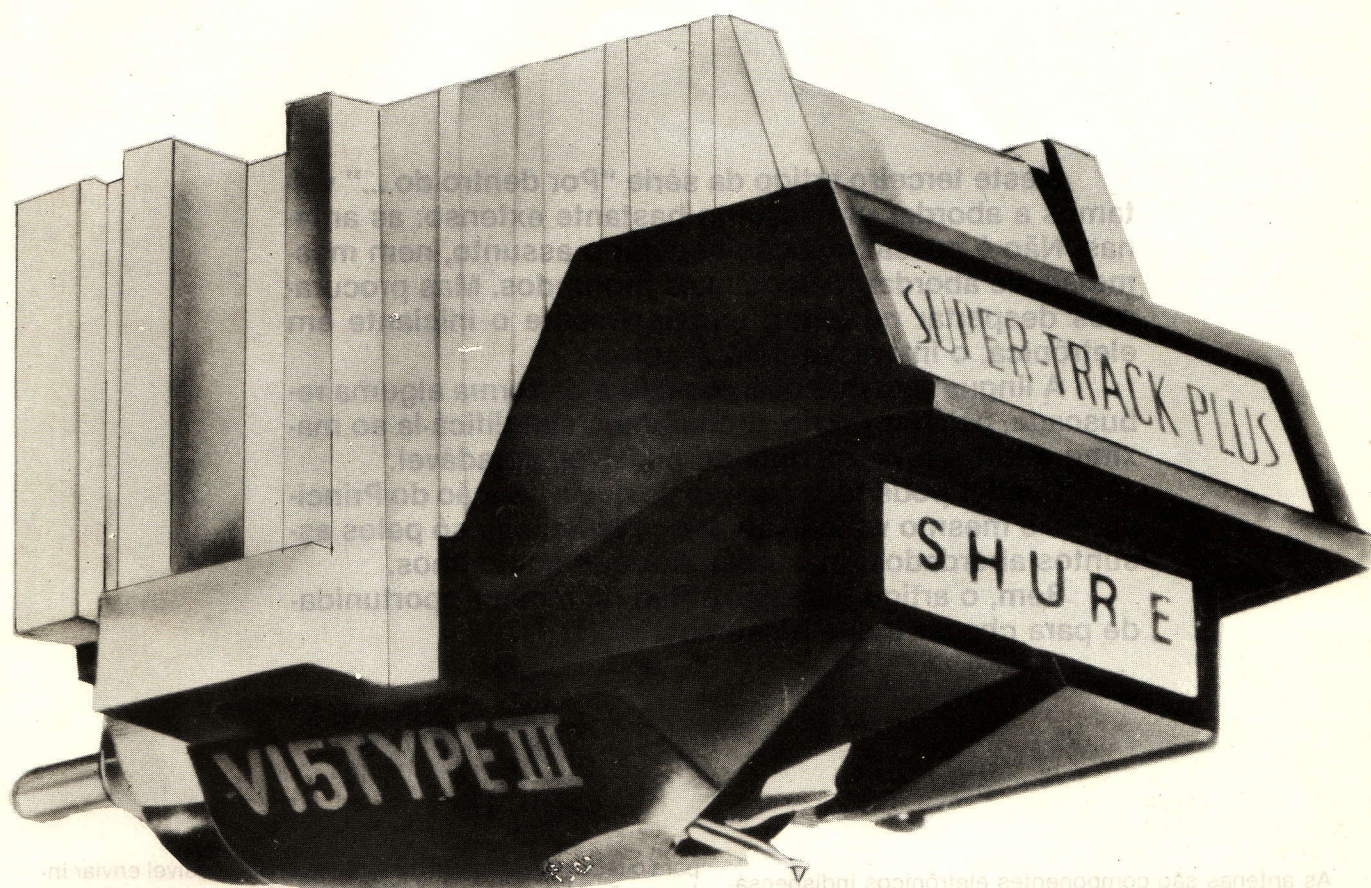
Observação — Os termos grifados assinalam os erros cometidos por Anastácio.



**O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL**

Rua Aurora, 165 – SP
Fone: 223-7388 r. 2

O som original.



Esta é uma cápsula Shure.
Em som é a melhor qualidade do mundo.
Compre e substitua pela qualidade original Shure.



Representante para o Brasil: PAULO SÉRGIO FONSECA
Rua Manoel Barreto, 349/902 (Graça) Tel.: 245-7980
CEP 40 000 - Salvador - Bahia
Alameda dos Pamaris, 86 Indianópolis - São Paulo

Por dentro das antenas

Parte I

Paulo Nubile

Neste terceiro artigo da série “Por dentro do ...” voltamos a abordar um assunto bastante extenso: as antenas. Não é nossa intenção esgotar o assunto, nem mesmo é a de abordar tópicos mais profundos. Mas procuramos despertar no leitor, principalmente o iniciante em eletrônica, o interesse pelo assunto.

A linguagem que usamos não é de forma alguma rebuscada, pelo contrário, procuramos simplificá-la ao máximo e torná-la, na medida do possível, agradável.

O leitor pode ter a certeza de que a “Seção do Principiante é mesmo voltada ao principiante, não só pelos assuntos abordados, mas pelo enfoque que damos.

Bem, o artigo está aqui. Não há melhor oportunidade para checar o que dissemos.

As antenas são componentes eletrônicos indispensáveis para uma série de aparelhos. Eis alguns exemplos:

- Receptor de rádio
- Receptor de TV
- Transmissores de rádio e TV
- Satélites
- Transceptores radio-amadorísticos

Estes são apenas alguns exemplos. Mas em todos eles há um traço comum: são aparelhos de comunicação sem fios.

A comunicação com fios é fácil de entender. O sinal de voz, música ou qualquer outra informação é gerado, amplificado e enviado em forma de uma corrente elétrica (que percorre os fios) até chegar ao receptor que converte a corrente elétrica em som, imagem, ou qualquer outra forma de detecção.

Observe a figura 1. Trata-se de um sistema de comunicação com fios bem simplificado. Esse sistema é muito usado em estações rodoviárias e ferroviárias, para noticiar partidas e chegadas de ônibus ou trens. Há sistemas de comunicação com fios um pouco mais complicados, como as redes telefônicas.

Ainda no século passado mostrou-se que não só a corrente elétrica é capaz de conduzir uma informação da fonte

para o receptor. Marconi mostrou que era possível enviar informações telegráficas dos Estados Unidos para a Europa através das ondas eletromagnéticas.

Mas o que são as ondas eletromagnéticas?

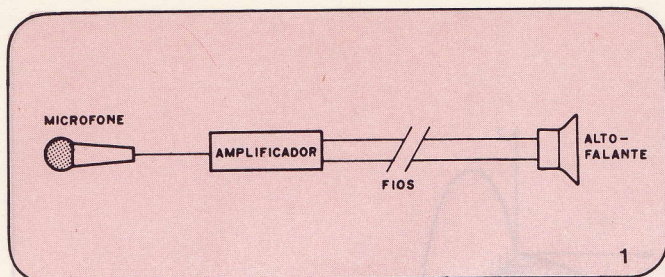
Observe a figura 2. Trata-se de uma experiência bastante conhecida. Duas cargas elétricas q e q' são suspensas por fios rígidos presos a um suporte fixo.

Existe entre as duas cargas uma força de atração (se forem de sinais opostos) ou repulsão (se forem de mesmo sinal) dada pela lei de Coulomb:

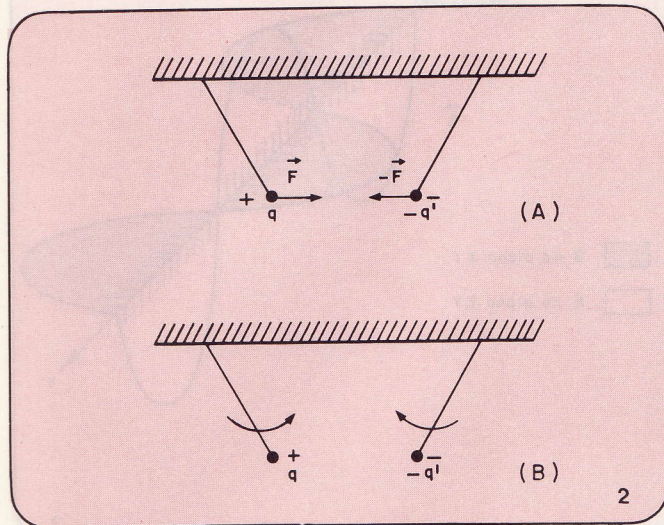
$$F = K \frac{q \cdot q'}{d^2} \quad (1)$$

Há, portanto, uma espécie de ação à distância entre as duas cargas. Vamos agora fazer a seguinte experiência: dar uma balança na carga q . Observe a figura 2B. Quando isso ocorre há uma variação de força agindo sobre a carga q' e ela também vibra.

Uma oscilação da carga q induz uma oscilação na carga q' . Para simplificar o raciocínio dizemos que uma onda se propagou da carga q para a q' .



Sistema básico de comunicação com fios.



(A) Interação entre duas cargas paradas. (B) Interação entre duas cargas em movimento.

Aí está a origem das ondas eletromagnéticas. Pela explicação que demos, só existe onda eletromagnética quando há cargas em movimento. Logo, um fio percorrido por uma corrente elétrica variável irradia ondas eletromagnéticas pelo espaço.

As ondas de rádio

As ondas de rádio são um tipo de radiação eletromagnética com características particulares.

Uma onda sonora, por exemplo, se propaga por compressão e dilatação do ar. As ondas de rádio são eletromagnéticas, isto é, se propagam através de campos eletromagnéticos. Não vamos estudar a fundo a natureza desses campos, mas é importante que você saiba que esses campos têm algumas propriedades interessantes:

1 — Propagam-se a uma velocidade altíssima, bem próxima da velocidade da luz (300.000 km/s). Existe uma relação interessante entre velocidade, frequência e comprimento de onda de uma onda eletromagnética, dada pela expressão:

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (2) \quad c = 300.000 \text{ km/s}$$

onde λ é o comprimento de onda em metros, c é a velocidade da luz e f é frequência dada em milhões de Hz (megahertz).

2 — A propagação de ondas eletromagnéticas pode ser ilustrada pela figura 3. Observe que os campos elétrico e magnético são transversais.

As ondas de rádio são ondas eletromagnéticas que podem se propagar por milhares de quilômetros e ainda ter energia suficiente para movimentar os elétrons de uma antena, sendo assim captáveis a longas distâncias.

De 10 Hz a 30 kHz as ondas de rádio podem ser usadas para comunicações a longas distâncias. Mas o comprimento

MICROPARTS

A OPÇÃO DE QUEM PROCURA COM A CERTEZA DE ENCONTRAR. SOMOS SEU NOVO DISTRIBUIDOR E REPRESENTANTE.



MOTOROLA
Semiconductors



Micro Electronics



National
Semiconductor



RECTRON
RECTIFIER SPECIALISTS



TRANSISTORES, TIRISTORES, DIODOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, OPTO ELETRÔNICA, SEMICONDUTORES ESPECIAIS, MÓDULOS DE RELÓGIO DIGITAL. CONSULTE NOSSO DEPTº. DE ENGENHARIA DE APLICAÇÕES.

MICROPARTS

COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

Rua Desembargador Guimarães, 142 - CEP 05002 Água Branca - SP Fones: 864-6054 - 864-5160 - 864-1571

Telex (011) 34457 MCRT BR

to que a antena deveria ter nesses casos é totalmente inviável.

O comprimento de uma antena é da ordem de grandeza do comprimento de onda da onda enviada; nuns tipos vale $1/2$, noutros $1/4$; mas a ordem de grandeza é o comprimento calculado pela fórmula (2).

Por exemplo, para a frequência de 30 kHz, a antena deveria ter um comprimento dado por:

$$L = \frac{c}{f} = 300/0,03 \text{ metros} = 10.000 \text{ metros}$$

Deveríamos ter uma antena maior que o pico Everest, ou três vezes maior que o nosso pico da Neblina. Uma antena dessas, na prática, é inviável.

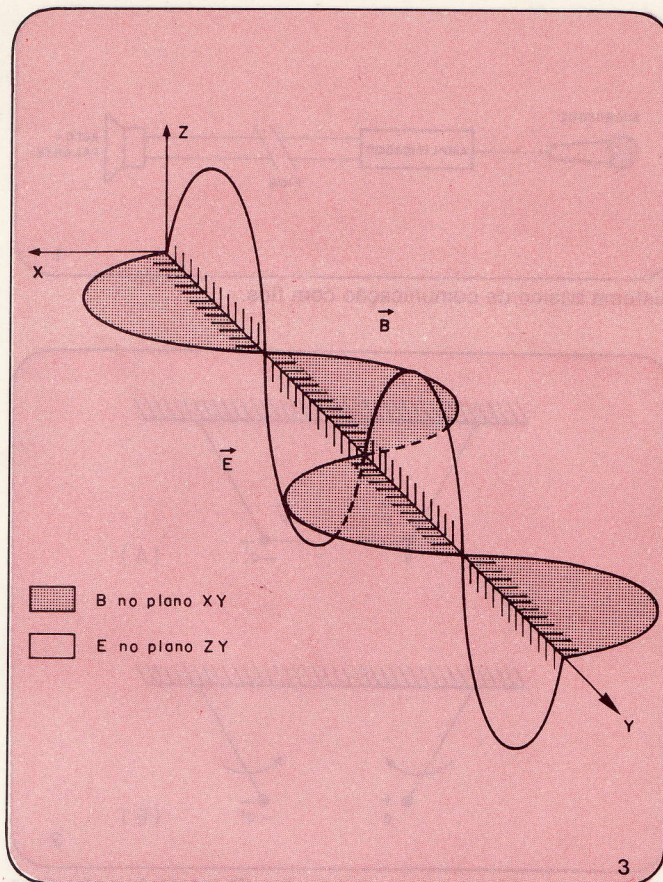
Na prática, as frequências transmissíveis por uma antena têm limite inferior situado em torno dos 300 kHz. Assim os tamanhos de antenas ficam compatíveis.

As antenas básicas

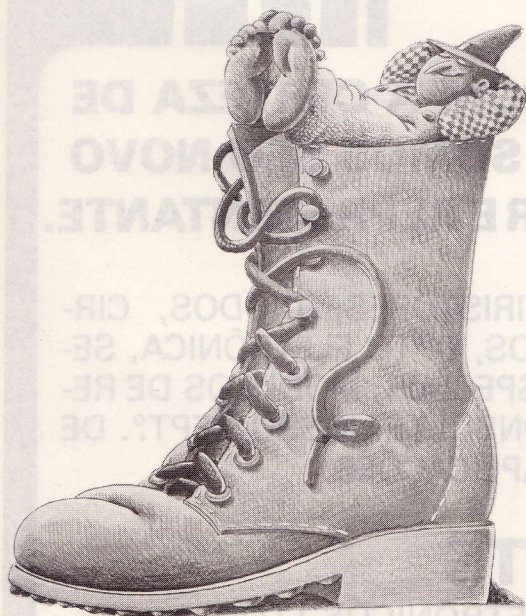
Dois fios de uma linha de transmissão podem ser abertos de tal forma a ficarem em ângulo reto com a linha. Se o comprimento de cada dobra for de um quarto do comprimento de onda da frequência transmitida, teremos uma antena conhecida como dipolo de meia onda. A distribuição de tensão e corrente da linha é idêntica à da linha original. Observe a figura 4.

É interessante observar também a geometria dos campos elétrico e magnéticos. As linhas de campo elétrico são circulares, enquanto as linhas de campo magnético, embora também sejam circulares, diferem na orientação no espaço, isto é, são perpendiculares às linhas de campo elétrico, como mostra a figura 5.

Um outro tipo básico de antena vertical é uma variação do dipolo de meia onda. Nela, um quarto de onda da linha de



Campos elétrico E e magnético B de uma onda eletromagnética.



DESCANSE!

E QUANDO PRECISAR DE

RESISTORES

CAPACITORES

RELÉS

CHAVES

SOQUETES ETC

É SÓ IR ATÉ A

ELETRÔNICA RADAR LTDA.

Rua General Liberato Bitencourt, 1.999

Fone: 44-3771 - Florianópolis - SC



CURSO ALADIM

Cursos de formação e aperfeiçoamento profissional

ATUALIZAÇÃO EM ELETRÔNICA

Agora para todo o Brasil, cursos de atualização em Eletrônica por Correspondência! E para moradores em São Paulo cursos de aperfeiçoamento por frequência!

EXCLUSIVIDADE MUNDIAL!

Cursos por correspondência com direito a estágio prático nos laboratórios da escola!

O 1º Curso de Eletrônica Industrial por correspondência da América do Sul!

CURSO DE TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Este curso não exige nenhum conhecimento prévio de eletrônica; tal conhecimento, porém, seria desejável. A duração é de 2 meses, com carga horária de 50 horas. Dirige-se a técnicos de eletrônica de nível médio e a profissionais do setor eletrônico industrial.

Resumo da matéria

- Conceituações
- Terminologia digital
- Circuitos lógicos
- Memórias RAM, ROM, PROM, EPROM

- Sistema multiplex
- Circuitos integrados TTL e CMOS
- Flip-flops
- Automação com técnicas digitais
- Manutenção em equipamentos digitais

CURSO DE TV A CORES (TVC)

Este curso exige um conhecimento prévio de televisão, seja obtido através de cursos anteriores ou no trabalho. A duração é de 5 meses, para o curso intensivo, e de 10 meses, para o regular, totalizando uma carga horária de 120 horas.

Dirige-se especificamente a profissionais do setor que desejem conhecer as técnicas de TVC ou simplesmente atualizar-se.

As aulas são divididas em teóricas e práticas, com exposições em classe e treinamento em televisores coloridos, com o auxílio de vários aparelhos de análise.

Resumo da matéria

- Fundamentos da cor/transmissão de TV
- Cinescópio tricolor
- Estudo sistemático de um receptor de TV a cores
- Convergência estática e dinâmica
- Calibração e ajuste de cor e foco
- Uso da bobina desmagnetizadora
- Uso do osciloscópio
- Uso do gerador de barras coloridas

- Técnicas de consertos
- Orientações, orçamentos; quanto cobrar, trato com o cliente
- Defeitos na seção de cor
- Defeitos no tubo de vídeo
- Leitura e interpretação de esquemas
- Circuitos integrados
- Varicap
- Controle remoto

CURSO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Este curso exige bons conhecimentos de eletroeletrônica industrial. A duração é de 2 meses, perfazendo uma carga horária de 50 horas.

Dirige-se a técnicos de eletrônica de nível médio e a profissionais do setor eletroeletrônico industrial.

As aulas dividem-se em teóricas e práticas, com palestras, debates técnicos, uso do osciloscópio, análise de curvas características de componentes e familiarização com manuais técnicos.

Resumo da matéria

- Semicondutores de potência (tiristores)
- Circuitos de proteção e controle
- Multivibradores
- Técnicas de comando
- Técnicas de acionamento de máquinas elétricas
- Análise de circuitos
- Manutenção eletrônica industrial
- Técnicas de ultra-som
- Uso do osciloscópio
- Análise de curvas de componentes
- Familiarização com manuais técnicos.

Remeta este cupom para:

CURSO ALADIM - R. Florêncio de Abreu, 145
CEP 01029 - São Paulo - SP

E solicite maiores informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial | <input type="checkbox"/> Por correspondência |
| <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Por frequência |
| <input type="checkbox"/> T V C | |

Nome:

Endereço:

Cidade: CEP Estado

CURSO ALADIM — Formação e Aperfeiçoamento Profissional
Rua Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - S. Paulo
Fones: 227-7032 e 228-5824

transmissão forma uma das hastes, enquanto o outro extremo da linha é ligado à terra. Esta antena é conhecida como antena Marconi (figura 6).

O que em realidade ocorre é que a antena serve de "espelho" para a haste de um quarto de comprimento de onda. A terra toma o lugar da segunda haste vertical, de modo a reproduzir, na prática, uma antena dipolo de meia onda.

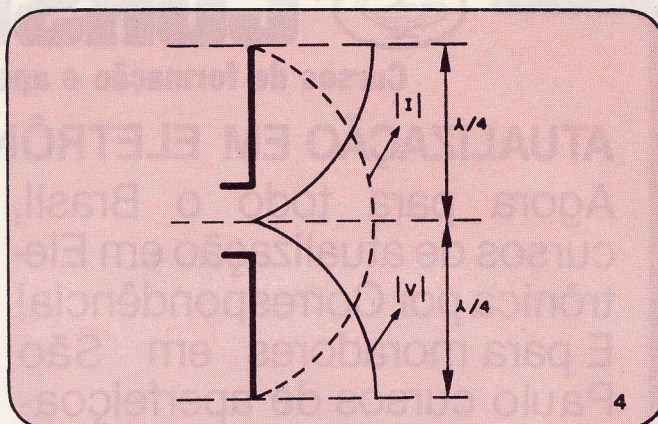
A antena Marconi é formada por uma haste real e outra virtual (simulada pela terra). A haste virtual é também chamada de plano terra.

Numa onda eletromagnética, os vetores campo elétrico e indução magnética são perpendiculares. Numa antena, as linhas de campo elétrico também são perpendiculares às linhas de campo magnético.

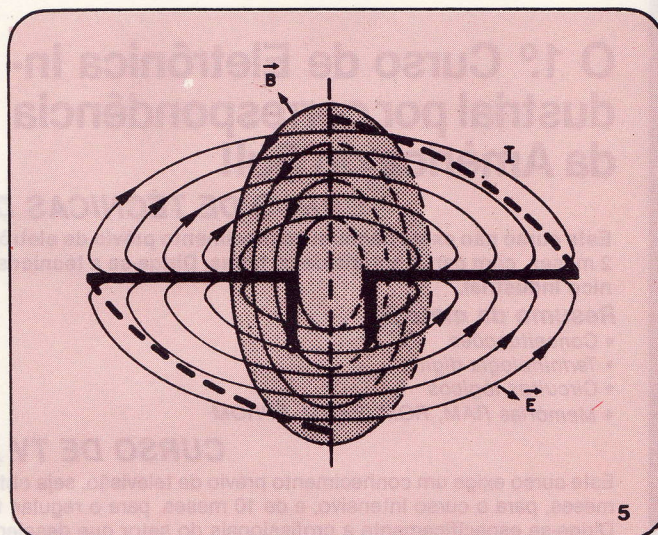
Observe agora um fato interessante. Como as antenas Marconi tem metade do comprimento de uma antena dipolo de meia onda, a primeira é preferida para montagens de antenas para frequências mais baixas (que correspondem a um comprimento de onda maior). Mas como o rendimento de uma antena dipolo de meia onda é maior que o da antena Marconi, a antena dipolo é preferida para as frequências maiores, já que o comprimento total ainda é pequeno.

Comprimento da antena

Em que pese a grande variedade de antenas existentes, as antenas dipolo de meia onda são as mais comuns. Para o cálculo do comprimento da antena toma-se a fre-



Antena dipolo de meia onda.



Distribuição dos campos elétrico e magnético de uma antena dipolo de meia onda.

CONJUNTO EMISSOR RECEPTOR INFRAVERMELHO - TIPO MLC-30

O conjunto fica frontalmente alinhado.

Ao ser interrompido o feixe infravermelho a célula fotoelétrica "sente" a falta da luz e aciona um contato N.A. e outro N.F.

- A operação do equipamento não é prejudicada pelo sol ou luz artificial.
- Alcance máximo de 30 metros.
- Equipamento robusto e de fácil instalação, ideal para utilização industrial, instalação de alarmes, etc.
- É fornecido com fonte-amplificador. Alimentação 110/220 Vac; saídas N.A., N.F., 220 V, 6 A.



Dimensões:

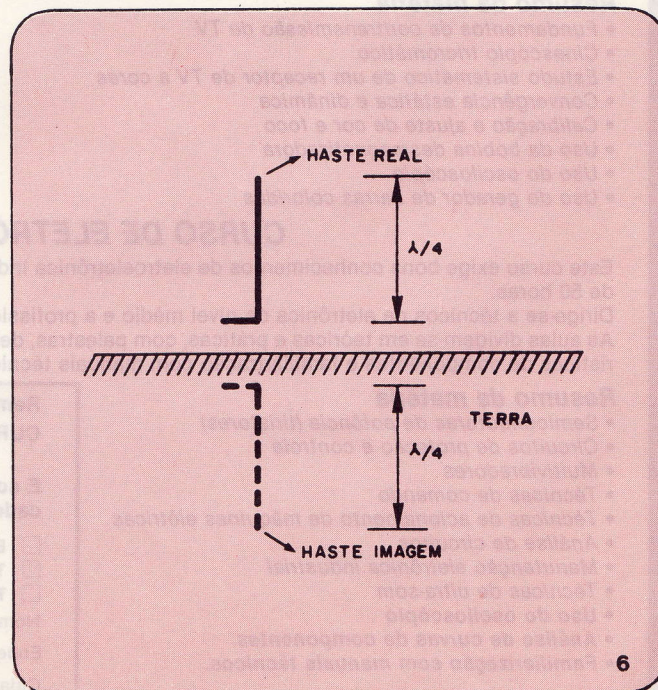
Emissor: 25 mm de diâm., 100 mm de compr.

Receptor (fotocélula): 25 mm diâm., 110 mm compr.

Amplificador montado em caixa plástica 70x60x40 mm com plug de 11 pinos para encaixe em base de relê tipo RS 78725.

MEPA - ELETRÔNICA DE APLICAÇÃO

RODOVIA INTERNA MOGI-GUAÇU—MOGI-MIRIM, KM 3
CEP 13840 — CAIXA POSTAL 223 — MOGI-GUAÇU — SP
FONES: (0192) 61-1547 ou 61-2023



Antena plano terra ou Marconi.

quência de operação do sistema (normalmente o da porta-dora). Se por acaso a frequência de operação variar, o comprimento físico da antena não muda, mas o comprimento elétrico muda.

Para ilustrar o que dissemos, tome uma antena de 1 metro e que opera numa frequência de 150 MHz. Nesse caso o comprimento da antena é exatamente metade do comprimento de onda. Se a frequência fosse aumentada para 300 MHz, o comprimento útil da antena diminui para 50 cm. Isto é, se a frequência dobra, o comprimento elétrico cai pela metade. Se a frequência caísse pela metade, $f = 75$ MHz,

As estações locais de AM e FM transmitem predominantemente ondas terrestres. Daí o baixo alcance (algumas centenas de quilômetros) em relação a estações cujas frequências são maiores.

o comprimento elétrico deveria ser de 2 metros, mas como a antena só tem 1 metro, a conversão de energia elétrica em ondas eletromagnéticas é sensivelmente prejudicada.

Propagação das ondas de rádio

Uma antena tem a finalidade de transformar energia elétrica de saída de um sistema de transmissão para energia eletromagnética. A energia eletromagnética é lançada ao meio (atmosfera, no caso da terra). É importante saber como o meio interage com as ondas eletromagnéticas.

FURADEIRA - 1/4 - BLACK & DECKER

Cr\$ 3.870,00

GARANTIA DE FÁBRICA

☐ 110 V ☐ 220 V

PISTOLA DE SOLDA OSLEDI

- Rápida, robusta, 110/140 Watts
- Regulagem de Aquecimento
- Contato de Segurança
- Ilumina o ponto de solda
- Ideal para todos as soldas
- Garantia de fábrica

Cr\$ 2.090,00 ☐ 110 V ☐ 220 V



PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/07/81

INSTITUTO DE DIVULGAÇÃO DE TÉCNICAS
ELÉTRICAS E MECÂNICAS LUFEN

CAIXA POSTAL 61543 — SP — CEP 01000

VENDAS PELO REEMBOLSO AÉREO E POSTAL

5% DESCONTO C/ CHEQUE VISADO OU VALE POSTAL

NOME _____ END _____
CEP _____

NO RIO DE JANEIRO PROCURE A PONTUALIDADE E CORTESIA DA



CARVALHO ABREU

CARVALHO ABREU — REPRESENTAÇÕES, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

DIVISÃO DE REPRESENTAÇÕES

MELRO ELETRÔNICA LTDA.

ROMIMPEX S.A.

PLÁSTICOS UTRERA LTDA. (Conta Própria)

RUNAGE IND. E COM. DE PLÁSTICOS LTDA.

DIVISÃO INDUSTRIAL

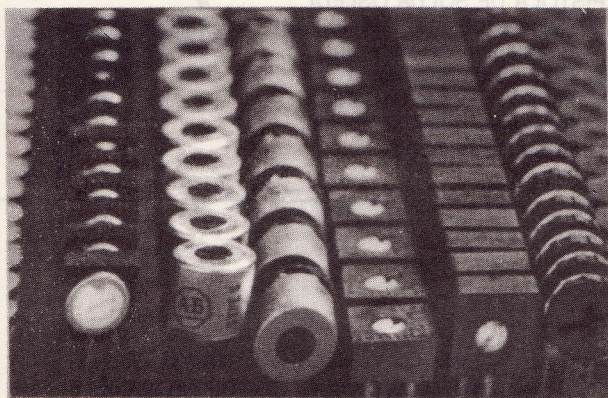
- Fabricação de circuitos impressos convencionais e profissionais.
- Montagem em cartões de circuito impresso.
- Desenvolvimento de Projetos eletrônicos e mecânicos.
- Rádios AM/FM para fones de ouvido.

Linha de produtos: knobs, conectores profissionais e visores em alumínio; estações de solda; conversores de 12VCC para 110VCA/60Hz; ferros de solda de 10V, 12V, 48V, 55V, 110/220V; relés fotoelétricos para fins industriais; painéis em alumínio e em acrílico; carretéis para transformadores; peças especiais em plástico injetado; componentes para a indústria eletrônica; circuitos impressos; montagens; desenvolvimento de projetos; assistência técnica.

VENHA PARA JUNTO DE NÓS!

Escritório: Av Roberto Silveira Nº 185 - Olinda - Nilópolis

NA COMPEL VOCÊ ENCONTRA TUDO
O QUE PRECISA PARA APARELHOS
ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS EM GERAL.



**COMPEL
COMPONENTES
ELETRÔNICOS**

**DISTRIBUIDORA DOS KITS
NOVA ELETRÔNICA**

MATRIZ: RUA DR. DEODATO WERTHEIMER, 65
TEL.: 212-1885

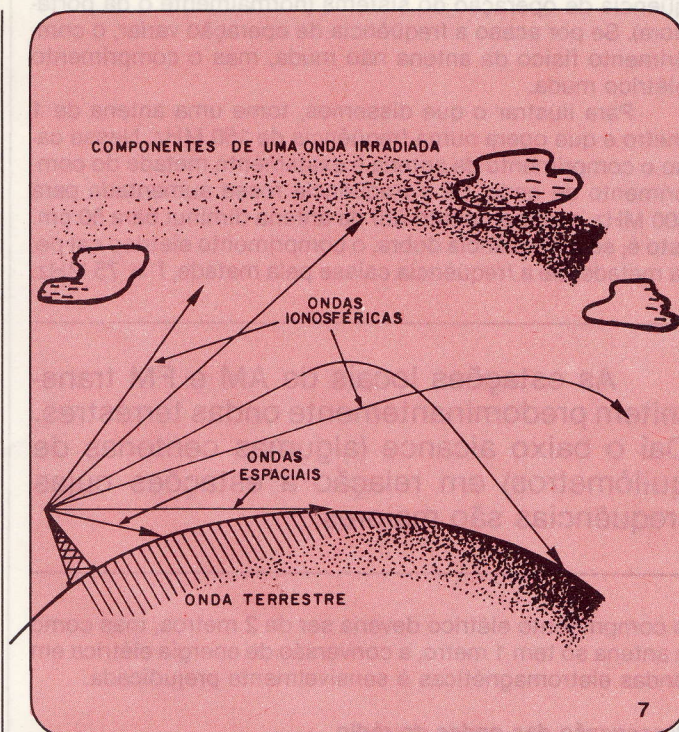
FILIAL: RUA BARÃO DE JACOGUAI, 478
TEL.: 469-6507 MOGI DAS CRUZES • SP.

BARTÔ

REPRESENTAÇÕES E COMÉRCIO LTDA.

**KITS NOVA
ELETRÔNICA,
DIODOS, CI E
INSTRUMENTOS
TRANSISTORES
EM GERAL**

RUA DA CONCÓRDIA, 312/314
FONES: 224-3699 — 224-3580
RECIFE — PE. TELEX 0112201



Ondas terrestres, espaciais e ionosféricas.

Sabemos, por exemplo, que as ondas sonoras são possíveis somente quando o meio for composto de átomos e moléculas. No espaço, onde não há atmosfera, as ondas sonoras inexistem. As ondas luminosas, por sua vez, podem se propagar pelo espaço, mas não conseguem ultrapassar barreiras como montanhas, paredes etc. São absorvidas pelo meio que não for transparente.

As ondas eletromagnéticas também tem problemas semelhantes às ondas sonoras e ondas luminosas. Aliás, as ondas luminosas são um tipo de radiação eletromagnética, como as ondas de rádio.

É importante saber a trajetória de uma onda de rádio, se é absorvida pelo solo, se é refletida pela atmosfera etc.

Didaticamente podemos dividir as ondas irradiadas pela antena em três espécies:

Ondas terrestres — parte da energia eletromagnética irradiada que acompanha a curvatura da terra.

Ondas espaciais — parte da energia eletromagnética irradiada que se propaga entre o solo e o horizonte.

Ondas ionosféricas — quando a energia irradiada se propaga além da linha do horizonte.

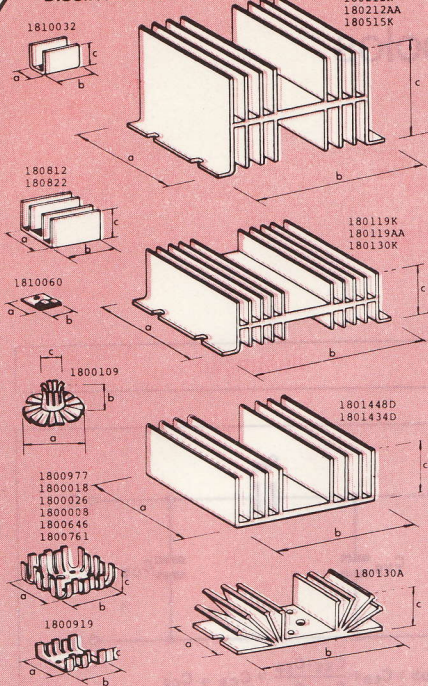
Na figura 7 estão esquematizados os três tipos de ondas de rádio. Tanto as ondas terrestres, como espaciais, como as ionosféricas carregam a informação. Mas a atenuação do meio se dá de maneira diferente para as diversas frequências irradiadas.

Nas frequências baixas, a maior parte da energia é irradiada em forma de ondas terrestres. Mas como o solo é um mau condutor, as ondas são bastante atenuadas. Não é recomendável que se utilize frequências muito baixas.

As emissoras de AM e FM locais são exemplos de transmissão via ondas terrestres. Por isso seu alcance raramente ultrapassa algumas centenas de quilômetros.

As ondas espaciais e ionosféricas ficarão para o próximo artigo da série "Por dentro do ...". Além desses tópicos, abordaremos outros relativos às antenas, como os diagramas de radiação, os tipos de antenas, resistência de irradiação etc. Fique de antena ligada.

DISSIPADORES



TIPO	a	b	c	CÁPSULA
180812	27	30	16	s/furo
180822	27	15	16	s/furo
180212K	75	120	67	s/furo
180212AA	75	120	67	2-T03
180515K	75	120	50	s/furo
1801448D	38	86	20	s/furo
1801434D	78	86	20	s/furo
180119K	75	120	34	s/furo
180119AA	75	120	34	2-T03
180130K	38	120	34	s/furo
180130A	38	105	26	1-T03
1800919	25	28	8	1-T0220
1800109	19	9	9	1-T05
1810060	15	15	4	1-T092
1810032	13	25	15	1-T0220
1800977	44	44	15	1-T03
1800018	44	44	25	1-T03
1800026	44	44	25	1-T0220
1800008	44	44	15	1-T0220
1800646	44	44	25	1-T066
1800761	75	75	25	1-T03

XLR

713XLR312C

Cabo Contatos de Pino (macho)

713XLR311C

Cabo Contatos de Soquete (fêmea)

713XLR314

Montagem em Chassis Contatos de Pino (macho)

713XLR331

Montagem em Chassis Contatos de Soquete (fêmea)

713XLR332

Montagem em Chassis Contatos de Pino (macho)

SOQUETES P/

Wire Wrap

Pino	Código
8	906S008
14	906S014
16	906S016
18	906S018
24	906S024
28	906S028
40	906S040

Solda

Pino	Código
8	906D008
14	906D014
16	906D016
18	906D018
24	906D024
28	906D028
40	906D040

LSI

Pino	Código
8	906T2440
14	906T2441
16	906T2442
22	906T2458
24	906T2443
28	906T2444
40	906T2445
42	906T2446

CI

Pino	Código
14	906S12440
16	906S12451
20	906S12459

MEMORIA

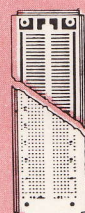
Pino	Código
14	906Z014
16	906Z016
18	906Z018
20	906Z020
22	906Z022
24	906Z024
28	906Z028
36	906Z036
40	906Z040

RELÉ

Pino	Código
6	2E78712
8	2E78722
14	2E78732
14	2A78712
14	2A78722
20	2A78732

Proto Board

Soquetes para Proto Boards Avulsos



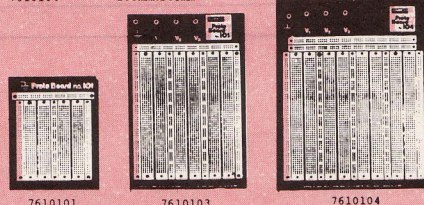
EXP. 300
94 PONTOS
EXP. 350
46 PONTOS

761QT185	761QT358	761QT355	761QT47B	761QT59B	761QT59S
----------	----------	----------	----------	----------	----------

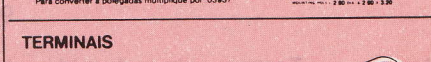
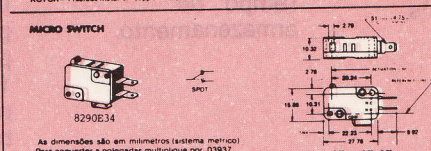
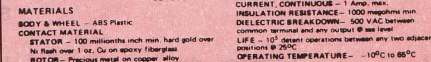
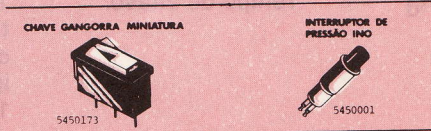
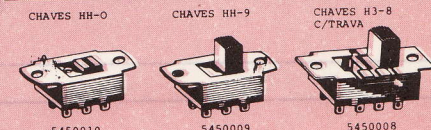
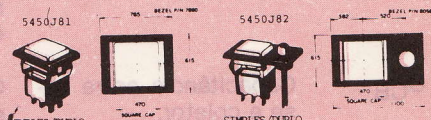
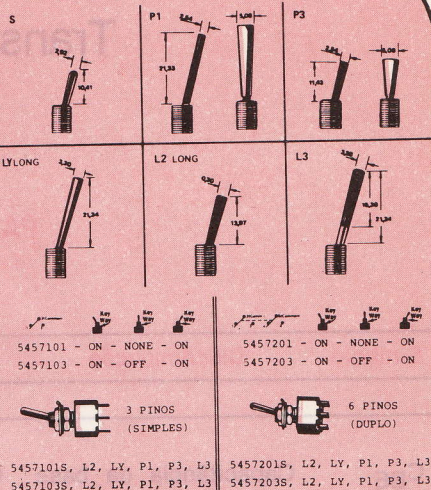
PROTO BOARD

Para montagens de Circuitos Experimentais.

Código	Tamanho
7610101	147mmx114mm
7610103	152mmx229mm
7610104	203mmx248mm



CHAVES



A tabela do mês

Transistor-Glossário de símbolos

2ª parte

PARÂMETROS CA (pequenos sinais)

Símbolo	Discriminação	Descrição	Ilustração
C_{BE}	Capacitância da base para o emissor.	Capacitância da junção base-emissor numa tensão reversa especificada e com coletor aberto.	$C_{ob} = C_{cb} + \frac{C_{ce} \cdot C_{be}}{C_{ce} + C_{be}} \approx C_{cb} + C_{ce}$
C_{CB}	Capacitância entre base e coletor.	Capacitância entre coletor e base medida numa tensão V_{CB} especificada.	
t_d	Tempo de atraso.	Tempo de resposta de um transistor na passagem do corte para a saturação, igual à passagem de 0 a 10% da amp. máxima.	$T_{on} = t_d + t_r$ $T_{off} = t_s + t_f$
t_r	Tempo de subida.	Intervalo de tempo, do corte para a saturação, no qual o pulso no coletor passa de 90% a 10% de sua máxima amplitude.	
t_s	Tempo de armazenamento.	Intervalo de tempo após o pulso de corte, quando o pulso na base cai de 100% para 90% até o tempo em que a corrente de base cai de 100% para 90% de seu máximo valor.	
t_f	Tempo de descida	Intervalo de tempo em que o pulso no coletor cai de 90% para 10% (correspondendo a um acréscimo de tensão).	
f_t	Frequência máxima de oscilação.		

f_α

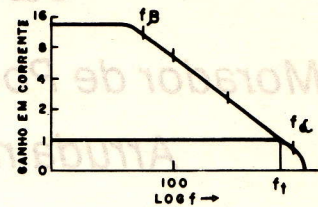
Frequência de corte em base comum.

Frequência para a qual o termo h_{fb} é reduzido para 0,707 do seu valor para frequências baixas.

 f_β

Frequência de corte em emissor comum.

Frequência para a qual o termo h_{fb} cai para 0,707 do seu valor para frequências baixas.

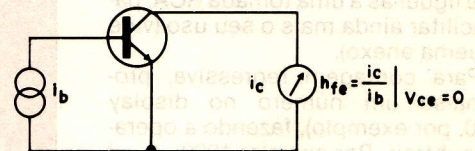


PARÂMETROS h

 h_{fe}

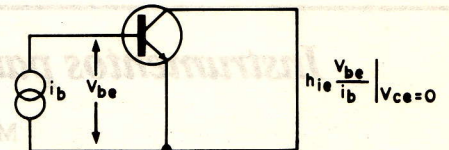
Ganho em corrente em emissor comum.

Razão entre corrente de coletor e base para pequenos sinais.

 h_{ie}

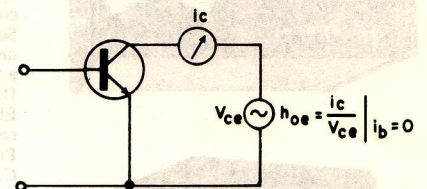
Impedância de entrada em emissor comum.

Impedância de entrada para pequenos sinais.

 h_{oe}

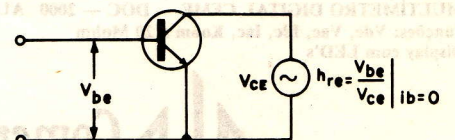
Admitância de saída em emissor comum.

Admitância de saída com a entrada em aberto.

 h_{re}

Ganho de tensão reversa em emissor comum.

Razão entre tensão ac de saída e entrada, com a saída em aberto.



Idéias do lado de lá

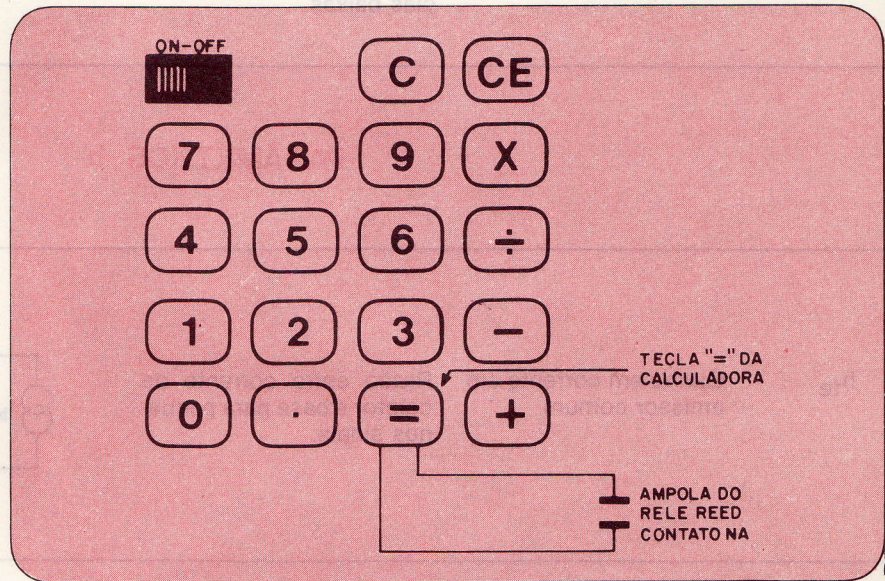
Morador de Poços de Caldas, MG, Benedito Antonio

Arruda nos envia uma prática sugestão

"Com base no artigo 'Conta-se-gundos digital', da revista n.º 42, do mês de agosto pp, ocorreu-me a possibilidade de usar a mesma calculadora descrita no texto para contar voltas de fio em uma máquina de bobinar por mim projetada.

Não necessitando de circuito eletrônico adicional, podemos fazer contagens nos dois sentidos, na total capacidade dos dígitos existentes. Retirei as conexões diretamente da tecla '=' e liguei-as a uma tomada RCA, para facilitar ainda mais o seu uso (vide esquema anexo).

Para contagem regressiva, programa-se um número no display (1000, por exemplo), fazendo a operação subtrair. Por exemplo: $1000 - 1 =$; daí em diante, cada vez que o ímã natural passar em frente à ampola do reed, teremos a contagem de forma regressiva".

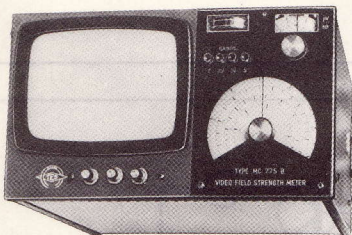


Instrumentos para medições elétricas ou eletrônicas

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

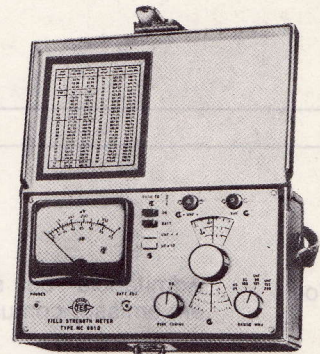
MODELO MC775B-VÍDEO

Especial para técnicos de TV. Branco & preto, e em cores na instalação de antenas simples ou coletivas. Som e imagem nos campos de frequência bandas de 40 a 950 MHz em faixas I, III, IV e V. Elétrico e baterias recarregáveis. Portátil: 8 kilos. Com mala de couro e acessórios.

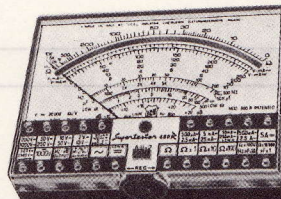


MODELO MC661/C ou MC661/D

A bateria — para as faixas de 41 a 840 MHz. Portátil: 3 kilos. Completo com mala de couro, fones, atenuador e bateria



MULTÍMETRO DIGITAL CEME — DOC — 2000 AUTOMÁTICO.
Funções: Vdc, Vac, Idc, Iac, Kohm a 20 Mohm
Display com LED's



SUPERTESTER ICE mod. 680/R

O modelo especial mais complexo e exato que existe no mercado eletro-eletrônico brasileiro.
10 ESCALAS PARA 80 FAIXAS DE MEDIÇÕES
TEMOS MODELOS MENORES.

AL Comercial Importadora Alp Ltda.

Alameda Jaú, 1528 - 4.º andar - Conj. 42 - Tel.: 881-0058 (direto) e 852-5239 (recados) - CEP 01420 - São Paulo - SP

NOVIDADES ELETROELETRÔNICAS

Sistemas eletrônicos de controle contribuem para melhorar o tráfego

Diversas grandes cidades brasileiras, como Curitiba, Recife, Brasília, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, já contam, ou têm em fase de implantação, com sistema de controle eletrônico para o tráfego viário, visando principalmente a melhoria do trânsito e a redução do consumo de combustível. Estas cidades optaram pelo sistema eletrônico CTA — Controle de Tráfego de Área, da Philips, que consiste basicamente na coordenação de um grande grupo de cruzamentos, coordenados por controladores “mestre” e um supervisor central.

O sistema desenvolvido pela Philips é composto por três níveis de atuação: o nível de cruzamento, o nível de sub-área e o nível de controle central.

A nível de cruzamento, controladores locais acionam os semáforos, baseados nos critérios e nas informações sobre o fluxo já disponíveis no próprio cruzamento. Por meio de sensores, eles também colecionam os dados relativos ao fluxo de tráfego e mantêm comunicação com o nível imediatamente superior: o nível de área.

A nível de sub-área, microprocessadores coordenam todos os tempos dos controladores locais a eles ligados, segundo planos de controle selecionados automaticamente, baseados nos critérios e informações típicas para aquela sub-área (por exemplo, uma sub-área residencial, comercial ou industrial, cada uma com sua característica própria). Os microprocessadores verificam o funcionamento correto de cada cruzamento, concentram todos os dados que são de interesse para o controle central ou estatística e mantêm comunicação com este nível superior: o de controle central.

Ao nível de controle central, um supervisor coordena os controladores mestres das sub-áreas, baseados nos critérios e informações somente disponíveis a este nível, como, por exemplo, a situação geral do tráfego da cidade.

A divisão da “capacidade de decisão” do sistema nestes três níveis, evita que o controle de tráfego num

cruzamento, respectivamente numa sub-área, dependa de outras partes do sistema (exceto em casos de necessidade). Com esta filosofia, chamada de “inteligência distribuída”, pela Philips, obtém-se alta confiabilidade e disponibilidade do sistema.

O equipamento de controle central permite a ampliação do sistema, em forma modular, para até 300 cruzamentos (até 600 com 2 supervisores acoplados, até 900 com 3, etc.). Devido à estrutura hierárquica e à “inteligência distribuída”, uma construção totalmente modular, e um registro de falhas ininterrupto, durante 24 horas por dia, um eventual mau funcionamento de uma parte do sistema pode ser sanado antes de causar problemas no controle. Da mesma forma, também a manutenção preventiva (quase desnecessária) pode ser feita com facilidade.

Soma-se aos benefícios oferecidos pelo CTA ainda as seguintes vantagens: redução do tempo de viagens, quer para passageiros de coletivos, quer para particulares; redução do número de acidentes; aumento da segurança, especialmente no período noturno; aumento da disciplina de tráfego; aumento da capacidade viária; e redução da poluição.

Outros equipamentos ligados ao trânsito de veículos oferecidos pela Philips incluem semáforos, postes, controladores atuados pelo tráfego, onda verde, prioridade para ônibus, “bafômetros”, radares, câmeras de sinal vermelho, complementados com anteprojetos, estudos de viabilidade, execução, manutenção, assistência e treinamento de pessoal de manutenção.

Um sistema de etiquetagem para componentes eletrônicos, da NOVELPRINT

Nas indústrias de componentes eletrônicos há freqüentemente necessidade de identificações durante o processo de fabricação ou mesmo na fase final de embalagem dos produtos já acabados. Uma solução, oferecida pela empresa NOVELPRINT, de São Paulo, é o seu sistema de marcação de dados variáveis, denominado TICKOPRES-JUNIORMATIC.

Ideal pela sua rapidez e pela segurança de marcações corretas, o sistema TICKOPRES-JUNIORMATIC evita as anotações feitas à mão que, além da possibilidade de erros, não dão a devida apresentação ao produto. Soma-se a isso o alto padrão de qualidade das etiquetas autocolantes, as quais são estudadas e desenvolvidas de acordo com cada necessidade, permitindo utilizar embalagens padronizadas, mas transformá-las em embalagens personalizadas.

As etiquetas são fornecidas em rolo e podem ser produzidas em vários tamanhos, formatos, pré-impressas com dados fixos e/ou logotipo e marca da empresa, com uma fidelidade de cores que proporciona excelente apresentação das embalagens ou dos próprios produtos, onde podem também ser aplicadas diretamente.

A máquina automática de marcação TICKOPRES-JUNIORMATIC, imprime dados variáveis como nomes de produtos, códigos, cores, datas, quantidades, etc., numa velocidade de até 150 etiquetas por minuto. Operada eletricamente, ela possui um contador e um rebobinador pré-ajustados, para imprimir somente a quantidade desejada de etiquetas e, em seguida, rebobiná-las. A troca de texto é feita em segundos, e seu manejo é bastante simples.

LM 386 — Amplificador de áudio de baixa tensão

A Microparts Componentes Eletrônicos Ltda., distribuidor da National Semiconductor no Brasil, acaba de lançar um novo integrado para áudio, o LM386, ideal para amplificação em aparelhos portáteis, alimentados a pilhas, fabricado pela National Semiconductor.

Visando substituir, com vantagens, os estágios discretos de saída (par de transistores complementares) e os integrados de maior potência e custo (TBA 810, por exemplo), o LM386 apresenta um consumo quiescente baixíssimo, de apenas 4 mA, e pode ser alimentado em duas faixas de tensões: de 4 a 12 V (LM386N1) e de 5 a 18 V (LM386N4). Com isso, garante uma longa vida às pilhas e oferece inúmeras opções de alimentação.

Com uma alimentação de 6 V (4 pilhas), o CI libera 325 mV para uma carga de 8 ohms; e com uma alimentação de 9 V (6 pilhas), libera 700 mV à mesma carga. E isso com baixa distorção, estabilidade térmica e ganho elevado.

Com dimensões reduzidas, acondicionado num encapsulamento DIP de 8 pinos (figura 1), ocupa muito pouco

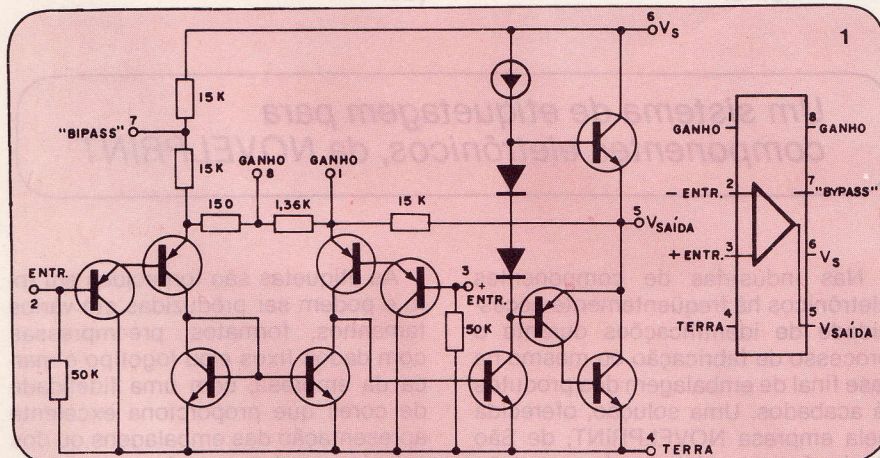
espaço, podendo até substituir diretamente a maioria dos circuitos já existentes, com pequenas modificações na placa impressa.

Aplicações

Basicamente, o circuito completo de um amplificador com o LM386 pode ser resumido, apenas, a ele próprio e mais dois capacitores e um resistor, como se pode ver pelo exemplo da figura 2, um amplificador de ganho 20.

Também é possível realizar com ele um amplificador com reforço de graves, a fim de compensar as perdas ocasionadas por pequenos alto-falantes, instalados em caixas que não possibilitam uma boa acústica. Na figura 3 aparece esse tipo de amplificador, juntamente com sua resposta em frequência.

Onovo integrado permite também configurações em ganho elevado, para os casos em que o sinal de entrada tem um nível de cerca de 5 mV. O exemplo da figura 4 mostra esse tipo de configuração, num amplificador de ganho 200.



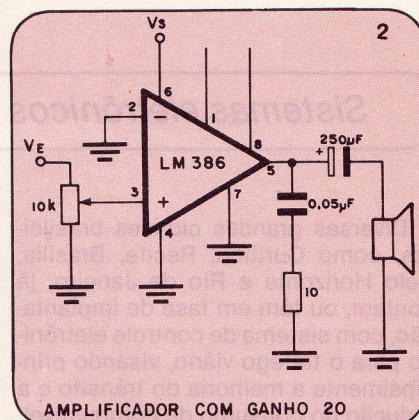
AVEL oferece prêmios a idéias sobre manutenção telefônica

A AVEL do Brasil, empresa do setor de telecomunicações sediada no Rio de Janeiro, acaba de criar um concurso de idéias, destinado a estimular a criatividade dos especialistas em manutenção de redes telefônicas.

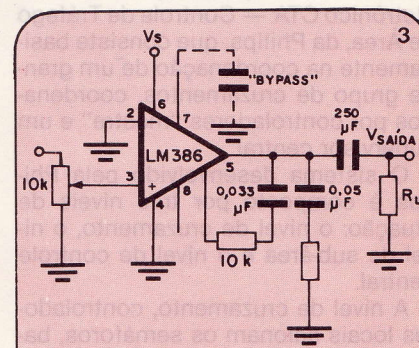
O concurso, aberto a funcionários dos serviços telefônicos e de eletricidade, premiará soluções tecno-opera-

cionais de problemas envolvendo defeitos das redes telefônicas.

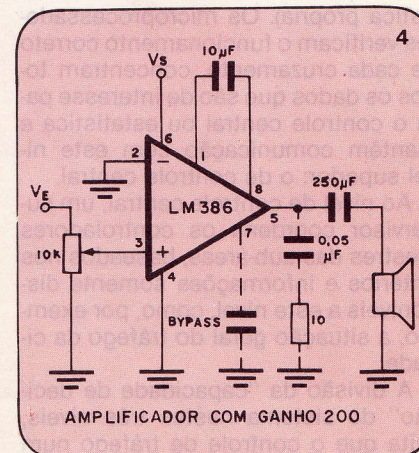
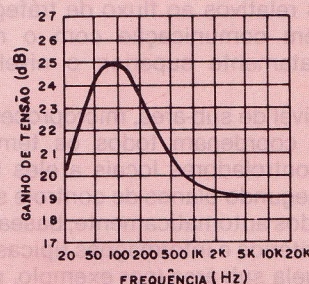
Um júri, composto por engenheiros da AVEL, fará a seleção das melhores idéias, que serão premiadas bimestralmente com a importância de Cr\$ 5.000,00. Em dezembro, será apontada a melhor idéia do ano e seu autor fará juz a um prêmio de Cr\$ 100.000,00.



AMPLIFICADOR COM GANHO 20



AMPLIFICADOR COM REFORÇO DE GRAVES E SUA RESPOSTA



AMPLIFICADOR COM GANHO 200

Conversa com o leitor

Sugestões e pedidos

É com prazer que escrevo-lhes novamente (3ª vez), para elogiar quanto ao alto nível da revista NE e dar-lhes uma sugestão. Sou PX (PX3 105485), QRA Jony, e, ao adquirir o último número de Nova Eletrônica, notei o retorno da Seção PY/PX (sobre o ROE). Parabeno-os pelo excelente artigo e espero que essa seção continue sendo publicada normalmente, já que andava meio sumida das publicações.

Vai uma sugestão (creio eu, útil a todos os aficionados de rádio-comunicações): artigos sobre antenas PY/PX, como projetá-las, dimensões, como fazê-las em casa, calibrá-las, instalá-las e outras coisas mais (antenas plano-terra, dipolo, direcionais). Dada a sugestão, acredito estar colaborando para o aprimoramento da NE.

Agradeço ao atendimento de minha solicitação quanto à fonte PY/PX. Era só o que eu tinha a "reportar"; fico QAP/QRV, desejando tudo de bom, ok? Modulou por aqui PX3 105485, QRA Jony, base São Leopoldo. TKS (grato) pela atenção e até um próximo cruzar de antenas (ou, melhor, até a próxima edição de Nova Eletrônica).

Jony Luis Gomes
São Leopoldo — RS

Ficamos satisfeitos que você tenha gostado de nosso último artigo da seção PY/PX, Jony, e pode ficar tranquilo que estamos providenciando uma maior regularidade para a mesma, com artigos escritos por brasileiros. Por sinal, já começamos a nova fase neste mesmo número, com uma interessante e variada matéria de nosso novo colaborador, Domingos Aliperti Jr.

Sua sugestão também foi anotada e iremos passá-la aos nossos colaboradores, para que estudem o que possam fazer. Aqui fica então a Nova Eletrônica, QTH São Paulo. Até o próximo QSO.

(...)Tenho 16 anos e sou estudante da 3ª série do 2º grau, dedicando-me há um ano à eletrônica como *hobby*. Neste ano "eletrônico", pelo menos 80% do que aprendi foi devido a essa revista, nos seus cursos, artigos e práticas experimentais. Montei alguns kits e mini-kits NE, que me ajudaram na compreensão das teorias estudadas.

Sobre o mini-kit "Logic Probe" tenho uma dúvida: na alimentação pode ser colocada uma bateria de 9 V, ao invés das garrafas jacaré? Em caso afirmativo, quantas horas de uso duraria uma dessas baterias?

Nesse ano que passou, acumulei algumas sugestões, que poderão ser úteis a vocês da NE:

1 — Artigo sobre matérias estudadas na faculdade, bem como campo de trabalho de eng.º eletrônico; esse artigo será de grande valia para os que, como eu, estão indecisos sobre cursar ou não essa carreira;

2 — Reedição dos nºs 1 e 2;

3 — Kit de osciloscópio (30 MHz, duplo traço), utilizando tela de TV;

4 — Continuação dos artigos do Cláudio Cesar Dias Baptista, grande colaborador da NE, com as complementações e circuitos "prometidos"; se possível, o lançamento de um kit completo (e não em partes) do Sintetizador para Instrumentos Musicais e

Para endereçar cartas a esta seção, escreva "Conversa com o leitor" em seu envelope. Procuraremos responder pelo correio às cartas que não pudermos publicar aqui, por falta de espaço. As cartas que trouxerem pedido de renovação de assinatura ou alguma reclamação a respeito devem ser destinadas ao "Setor de Assinaturas". E para pedidos de kits ou material eletrônico avulso, escreva diretamente para a Filcores ou qualquer outro representante Nova Eletrônica (veja relação nas páginas do Informativo Mensal Filcores).

Vozes, com todos os módulos descritos do nº 1 ao 8 da NE e com a prometida fonte de alimentação ± 10 V; creio que há muita gente interessada neste kit para guitarra elétrica;

5 — Continuação e intensificação dos cursos de iniciação, como "O microprocessador ao nosso alcance", da BVM;

6 — Curso de iniciação à eletrônica, com noções básicas de polaridade, resistência, corrente, tensão, etc., bem explicadas, para que uma pessoa completamente leiga no assunto inicie-se e tome gosto pela eletrônica; esse curso seria de extrema utilidade para esclarecer muitas dúvidas surgidas no aprendizado incompleto da teoria e prática básicas de eletrônica;

7 — Artigo sobre especificações e utilização das baterias e pilhas comuns, recarregáveis e alcalinas vendidas no Brasil;

8 — Curso rápido de transistores, sem a iniciação teórica, já publicada várias vezes em nº anteriores, mas com circuitos práticos e experimentais, que expliquem, na prática, como e por onde entram e saem os sinais; e explicando a importância dos parâmetros, como β , h_{FE} , I_{max} , etc., nos vários tipos de transistores existentes; circuitos simples e experimentais de "brincadeiras" com transistores, para o aprendizado prático;

9 — Sobre o índice, dou duas sugestões: a) Índice geral, como o que saiu no nº 47, mas avulso e de todos os exemplares (do nº 1 em diante); esse índice poderia ser fornecido com os atuais brindes avulsos, cada parte do índice com a descrição de 10 números da NE; b) Outro índice, este alfabético por artigo, como um catálogo de todos os cursos, artigos e circuitos(...);

10 — Aumento no preço da revista e assinatura. Pode parecer uma sugestão estranha, mas um aumento extra de aproximadamente Cr\$ 50,00 por exemplar (além do reajuste normal), facilitaria sobremaneira o aumento do número de páginas e assim engrandeceria ainda mais o já excelente atendimento às diversas classes de técnicos e, principalmente, aos estudantes iniciantes em eletrônica(...)

Alexandre Bussab
São Paulo — SP

Parece que você começou na eletrônica com o pé direito, Alexandre, dada a quantidade de sugestões que oferece. No que se refere à parte de novos artigos e cursos, são sugestões que já estão sendo estudadas há algum tempo. A reedição dos nºs 1 e 2 da revista depende, como dissemos algumas vezes, do número de leitores interessados, para que se justifique a reimpressão dos mesmos. Caso recebamos um número suficiente de pedidos, essas edições serão impressas novamente.

Agora, duas de suas sugestões já estavam encaminhadas, por coincidência: acabamos de combinar com o Cláudio Cesar a continuidade da publicação de seus módulos do Sintetizador; aguarde, para breve, esses artigos. O índice mais completo, também, já está sendo projetado, para ser lançado brevemente. Quanto ao aumento no preço da NE, não cremos que a maioria de seus colegas leitores considere uma boa medida, mesmo implicando num aumento de matérias e informação na revista. É que o custo de vida não está nada fácil, e sabemos que muitos leitores não leem apenas a Nova Eletrônica, mas também outras publicações, tanto técnicas como informativas ou de lazer. Sabemos, ainda, que grande número deles é constituído por estudantes, os quais, geralmente, não tem muita verba para hobbies e passatempos (como todos nós, quando somos, ou éramos, estudantes). Assim, é melhor oferecer a informação ao longo de um período maior, ao invés de concentrá-la em revistas mais caras.

E, por fim, quanto ao Logic Probe, Alexandre, as garras-jacaré foram incluídas justamente para dispensar uma alimentação exclusiva para a ponta de prova, possibilitando a ela tirar proveito da fonte do próprio circuito que está analisando. Essa característica, juntamente com a de aceitar alimentação entre 5 a 15 Vcc, torna a ponta de prova mais versátil, mais leve e mais econômica, já que não precisa de pilhas ou baterias.

Em primeiro lugar, tem a presente a finalidade de um grande elogio aos serviços prestados por essa conceituada revista, que veio realmente preencher uma lacuna no mercado brasileiro concernente às revistas especializadas em eletrônica(...)

Contudo, pertencendo à comunidade radioamadorística brasileira já há alguns anos, ressentimo-nos do fato de não encontrar, no mercado brasileiro, nada que possa nos atender, em forma de kits, para que possamos montar nossos próprios equipamentos, como transceptores, receptores, transmissores, wattímetros, amplificadores lineares, filtros para CW, etc., como aconteceu nos EUA através da firma Heathkit, tão conhecida e que vende os equipamentos já montados ou em forma de kit, para os aficionados do "faça você mesmo".

Há algum tempo já pensávamos em escrever para os senhores, antevendo a possibilidade de termos no mercado alguns kits para atender a comunidade radioamadorística brasileira, que já atinge aproximadamente 30.000 radioamadores, sem contar os operadores da faixa do cidadão, que engloba outro tanto de pessoas e que aumenta dia a dia, graças à nova e inteligente política do Dentel. Deve-se levar em conta que cada PX é um PY em potencial.

Tendo em vista a alta qualidade e confiabilidade dos kits que os senhores nos apresentam, nosso coração radioamador por excelência se enche de esperançoso entusiasmo, pois em termos de desenvolvimento técnico e comercial todos sairemos lucrando bastante, uma vez que estaríamos colaborando ainda mais para a nacionalização dos nossos produtos, cortando assim a dependência até agora eterna aos importados.

É um campo totalmente novo e inexplorado, tanto comercial como tecnicamente, onde, a nosso ver, valeria a pena considerar um investimento.

Plenamente confiantes na política avançada e progressista que anima esse grupo editorial, temos a certeza que nossa sugestão será considerada e estudada pelos senhores e, assim sendo, gostaríamos imensamente de sermos informados a respeito, pois o assunto nos cobre de interesses.

Cesar Salvestro — PY2-CSA
São Paulo — SP

Damos plena razão às suas afirmações, Cesar, motivo pelo qual estamos constantemente estudando novos kits para a área da Faixa do Cidadão e Radioamadorismo. Já contamos, inclusive, com dois kits específicos em nosso catálogo, lançados há algum tempo: a Fonte PX (publicada no n.º 19) e o Medidor de ROE (publicado no n.º 20). Com o novo incentivo que estamos dando à seção PY/IPX (veja resposta à carta do Jony, de São Leopoldo), mais idéias e circuitos deverão surgir, muitos por sugestão dos próprios leitores. Aguarde.

Dúvidas sobre kits NE

Sou leitora assídua dessa maravilhosa revista, que muito tem auxiliado os aficionados do gênero. Na revista n.º 47, li um artigo que despertou minha curiosidade e fez renascer uma vontade antiga: o Walkie-Talkie. O meu problema, porém, é com relação ao alcance; desejo saber que modificações são necessárias para

que eu tenha um alcance de 500 metros, aproximadamente, e a possibilidade de usar baterias recarregáveis, bem como seu circuito de carga (externo ao Walkie-Talkie).

Jaine Richard
Belo Horizonte — MG

Na verdade, Jaine, não vemos problema quanto à alimentação do Walkie-Talkie ser feita por meio de pilhas ou baterias recarregáveis, desde que você tenha condições de adaptar a caixa do aparelho às eventuais diferenças de tamanho das mesmas (o Walkie-Talkie foi projetado para receber uma pequena bateria comum de 9 volts).

O problema, mesmo, reside na ampliação do alcance do aparelho. Como você deve saber, todo equipamento transmissor/receptor deve passar pelo crivo do DENTEL para poder operar em nosso país, a fim de se evitar o caos de frequências entrecruzadas que se formaria, caso todos tivessem a liberdade de operar em qualquer frequência, com qualquer potência. Certas potências, porém, por serem extremamente reduzidas, dispensam a licença do DENTEL (apesar de terem que ser submetidas à sua apreciação), dado o seu alcance limitado, que dificilmente incomodaria alguém (o que é o nosso caso). Por isso, sugerimos que você se limite aos 100 metros do Walkie-Talkie NE, ou então submeta uma alteração de potência do mesmo à apreciação do DENTEL.

Comecei a colecionar Nova Eletrônica no início de 80, por me interessar pela maravilhosa ciência da eletrônica, e nunca mais parei. E todos os números que saem eu adquiero para minha coleção. Já montei 5 kits e em todos obtive sucesso(...)

Mas agora estou precisando de um contador digital de 6 dígitos. No n.º 39, pag. 9, vocês apresentaram um circuito para apenas 2 dígitos; quero saber como posso ampliá-lo. E, se possível, um esquema desse contador ou mesmo outro circuito mais simplificado.

Luiz Otávio Bernardes
São José dos Campos — SP

Uma das características principais daquele contador, Luiz, é a de permitir ampliação, através do simples acréscimo de módulos. Assim, o módulo básico do mesmo tem apenas dois dígitos, mas você pode ampliá-lo para seis dígitos acrescentando mais dois módulos (três kits, ao todo). O texto do artigo, na revista n.º 39, explica minuciosamente as várias aplicações e possibilidades do contador. Use-o como fonte de informações e, caso surja alguma outra dúvida, volte a nos escrever, ok?

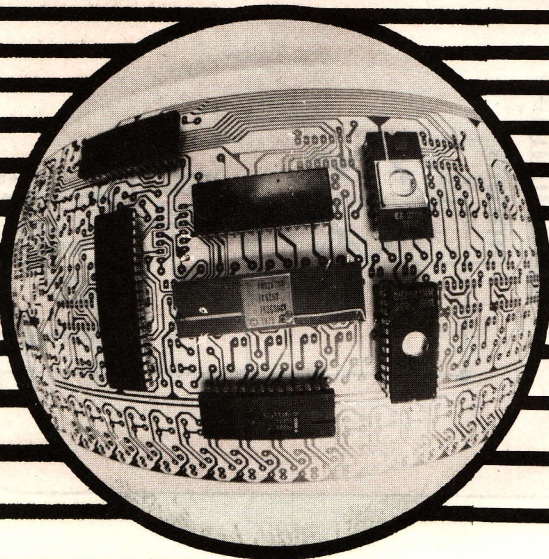
Venho por meio desta pedir-lhe dois favores que, se atendidos, ficaria imensamente agradecido. O primeiro é com relação ao artigo intitulado "Codificador digital para radiocomando", publicado no n.º 47, de janeiro último. Os srs. esqueceram de publicar a placa vista pelo lado dos componentes. Sem isso, não de convir comigo, é praticamente impossível montar o codificador.

O segundo é com relação ao artigo TBA-810, amplificador de 7 W, publicado na edição de n.º 2, que, como é do conhecimento de todos, já se encontra esgotada. Ficaria muito satisfeito se os srs. me enviassem por carta ou publicassem, na seção Conversa com o leitor, a placa de fiação impressa, bem como a lista de componentes.

Igor Afonso Fragoso
Rio de Janeiro — RJ

Houve mesmo uma falha naquele artigo, Igor, mas já a sanamos no n.º 49, junto ao artigo da seção Prática, "Um radiocontrolado para rede elétrica". Quanto ao TBA 810, estamos atendendo seu ▶

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



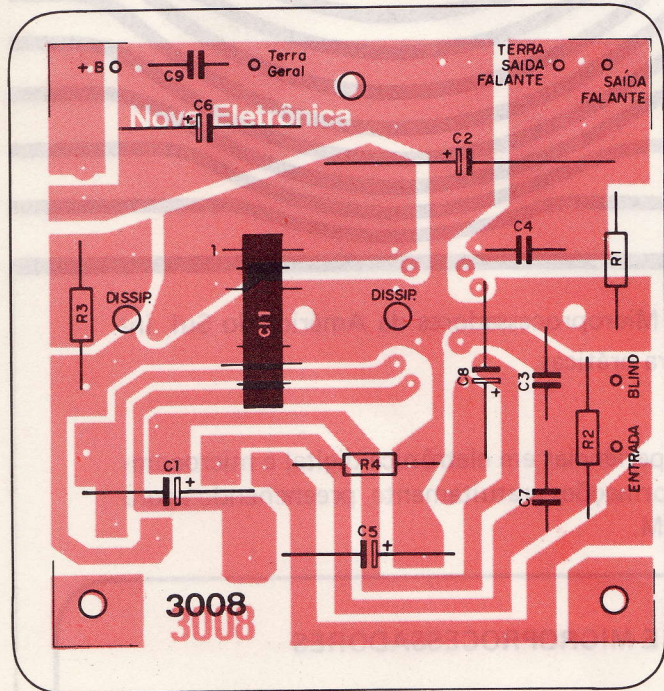
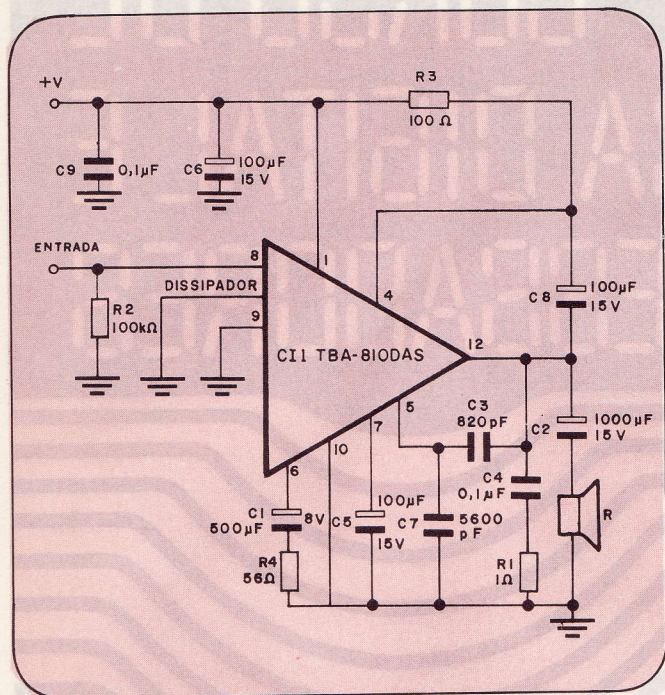
O primeiro Curso de Eletrônica Digital e Microprocessadores da América do Sul, incluindo Kit de Microcomputador e de Digital para práticas.

Agora você poderá estudar e fazer suas experiências em eletrônica digital e microcomputadores, sem sair de seu lar. Basta solicitar informações gratuitamente, preenchendo agora o cupom abaixo e remetendo pelo correio à CEDM.

CEDM – CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
RUA PIAUI 191 – BLOCO C – 8o. ANDAR.
CAIXA POSTAL 1642
86100 – LONDRINA – PR.

NOME _____
ENDEREÇO _____ C.POSTAL _____
CEP _____ CIDADE _____ ESTADO _____

pedido, publicando o circuito e a placa impressa do mesmo (os valores dos componentes foram todos incluídos no próprio esquema).



(...) Atualmente, estou fazendo o curso de Práticas em Técnicas Digitais, e estou com uma certa dificuldade, digo, não em relação ao curso, que é excelente, mas sim em obter certos kits que infelizmente não se encontram mais à venda nos seus representantes aqui no Rio. Trata-se da fonte de alimentação para CIs da família TTL, tendo em vista que os mesmos operam numa tensão fixa de $5V \pm 20\%$ — 200 mA.

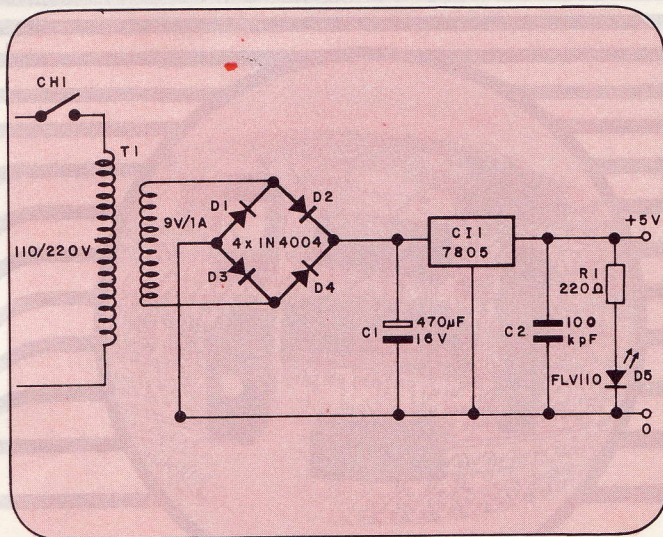
Antes de tudo, queria notificar que já tentei montar a fonte de alimentação para Efeitos Especiais, publicada na NE nº 23,

mas o grande problema desta é que não encontrei o transformador de 15 V/600 mA e os dissipadores de calor (BR810 e BR812), que tem como função irradiar o excesso de calor gerado pelos transistores EM47.

Solicito, se possível for, que publiquem o esquema da fonte de 5 V/1 A e sua respectiva placa de circuito impresso, para que possa confeccioná-la, pois a revista em que a mesma foi publicada esgotou-se(...)

Antonio Carlos R. Barbosa
Rio de Janeiro — RJ

Estranho você não localizar o transformador e os dissipadores para a fonte citada, Antonio, pois são componentes relativamente comuns; talvez você tivesse mais sorte no comércio eletrônico de São Paulo. Mas, independentemente disso, vamos atender seu pedido e publicar, logo em seguida, o esquema da fonte 5V/1 A, já que realmente a revista nº 3 também está esgotada. Boa montagem.



Como estou fazendo o curso técnico de eletrônica em Escola Técnica Federal aqui do Rio de Janeiro, aprecio muito sua revista e quero na oportunidade que tenho de parabenizá-los pelo belo trabalho que vem desenvolvendo, editando assuntos atuais, que muito nos ajudam. A idéia das tabelas-brinde foi simplesmente magnífica. Também as seções de Novidades Industriais, livros e Classificados são ótimas.

Gostaria de pedir-lhes que me enviassem explicações sobre como poderia obter manuais técnicos sobre equipamentos, e como conseguiria me corresponder com empresas e revistas estrangeiras, como as americanas, por exemplo; isso serviria para me enriquecer ainda mais, tecnicamente. Gostaria também de colocar um anúncio em sua seção de Classificados(...)

José Luiz S. de Souza
Rio de Janeiro — RJ

Seu anúncio para os Classificados, José, foi publicado neste mesmo número. Confira. Para conseguir manuais e informações sobre componentes e equipamentos eletrônicos, seja no Brasil ou no exterior, a forma mais fácil é ainda a de escrever diretamente aos fabricantes, já que esses livros e folhetos não são encontrados em livrarias. Algumas lojas de material eletrônico, como a Filcres, também dispõem de manuais para vender.

Para se corresponder com empresas americanas, tente usar como intermediário o United States Trade Center, localizado à Av. Paulista, 2439, em São Paulo; o CEP é 01311 e o telefone, (011) 853-2011.

Quanto às editoras estrangeiras, para facilitar sua vida, vamos lhe dar o endereço de duas das maiores firmas americanas especializadas em literatura de eletrônica. Escreva para ambas, pedindo um catálogo geral dos títulos publicados.
 TAB books — Blue Ridge Summit, Pa. 17214 — USA
 Howard Sams & Co. — 4300 West 62nd Street — PO Box 7092 — Indianapolis, Indiana 46206

Lembre-se que existem também as editoras citadas, com endereço e tudo, na seção Livros em Revista. E lembre-se ainda que você pode recorrer ao Bonus da Unesco para adquirir seus livros no exterior. Sai mais barato do que comprá-los por aqui (20% a mais sobre o custo no país de origem, apenas), já que você dispensa os intermediários e taxas de importação; além disso, o Brasil não sofre evasão de divisas com essa medida.

Adquiri o kit do contador duplo TTL 3112, montando-o sem problemas. O pino reset foi ligado como indica a figura 3 do folheto; a fonte de pulsos de tensão, montei como indicado na resposta ao leitor Aramis Pasmadjian, de Brasília (n.º 46, pág. 56), pois meu contador funcionava exatamente igual ao aparelho dele.

Pretendo usá-lo como contador de voltas num autorama. estes são os detalhes: o reset funcionou perfeitamente; o contador funcionava assim: quando pressionado o interruptor de pressão, aparecia o n.º subsequente (mas nem sempre) e, ao soltar o mesmo, aparecia um número qualquer e sem lógica; em aproximadamente 80% das vezes que pressionava o interruptor, apareciam as unidades 7 e 8 ou 1 e 2(...)

Usei, como fonte, 4 pilhas em série, com um regulador 7805, ligado convenientemente. Gostaria que vocês me indicassem o problema e como consertá-lo. Seria necessário um cabo blindado para ligar o interruptor de pressão ao circuito?

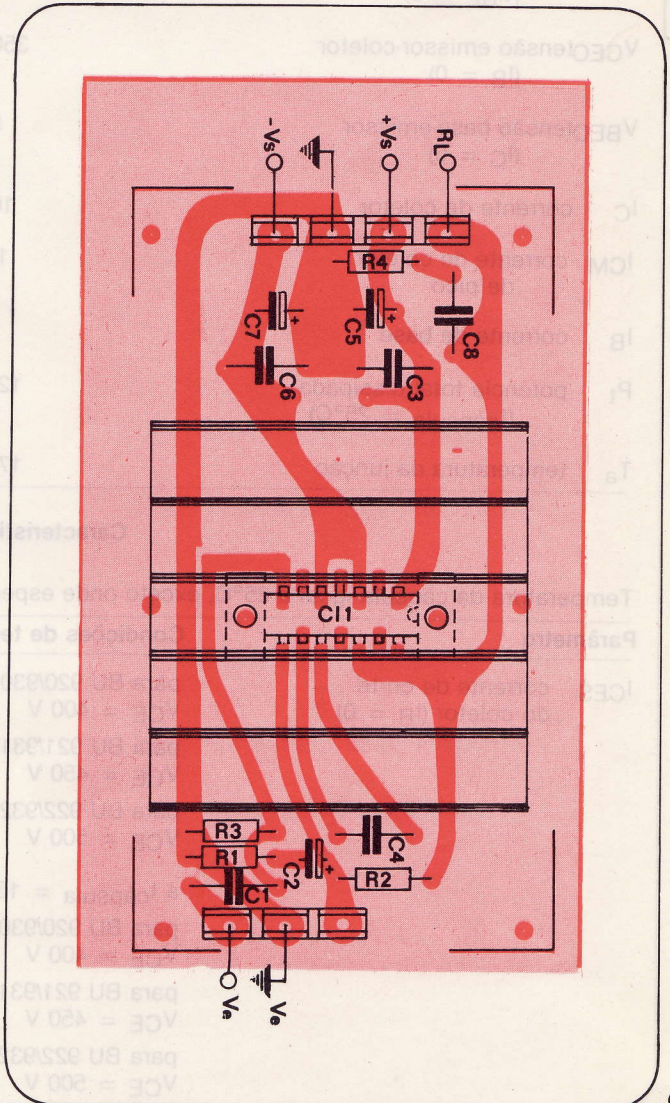
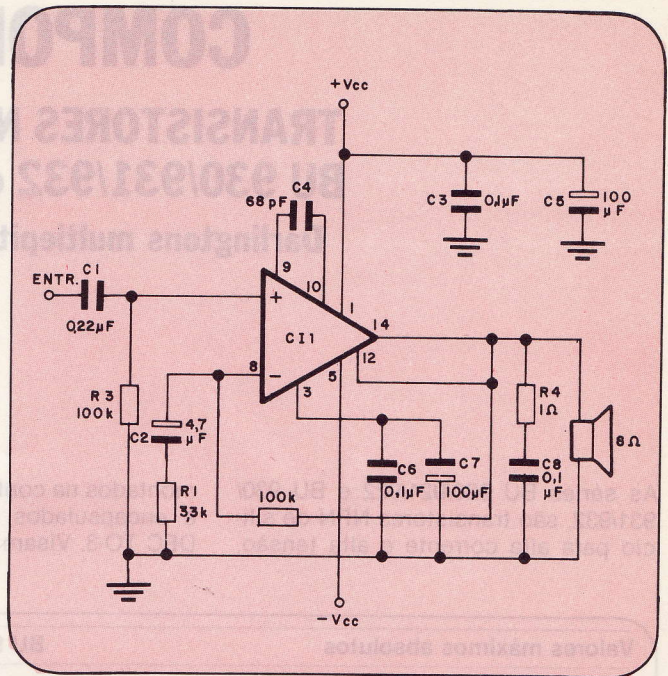
Marcial Porto Fernandez
 Rio de Janeiro — RJ

Seu problema, Marcial, reside na persistência dos rebotes mecânicos na chave de pressão, apesar do circuito protegido que sugerimos ao Aramis, e que você aproveitou. Os "rebotes" são oscilações mecânicas do contato do interruptor, e que ocorrem tanto quando o mesmo é pressionado, como quando é liberado; todos os interruptores apresentam rebotes, mas são menores e mais curtos nos de melhor qualidade. Aconselhamos, assim, que você tente utilizar uma chave miniatura, tipo Joto, por exemplo, que é mais cara, mas menos sujeita a esse tipo de fenômeno. Dê uma espiada, também, no artigo "As chaves e os circuitos digitais", publicado em nosso n.º 9 (novembro 77) e que explica melhor o fenômeno dos rebotes, sugerindo inclusive um circuito ainda mais protegido contra tal problema.

(...) Há muito tempo venho colecionando essa revista e seus fantásticos e interessantes assuntos, pois me interesso por qualquer assunto na vasto campo de eletrônica; admiro principalmente a parte dos kits. E, como colecionador, falhei em minha coleção, e essa falha se refere a um dos kits publicados por vocês, que acho muito interessante; assim, peço aos senhores que publiquem (se não for pedir muito) o esquema do TDA2020, que é um amplificador de alta fidelidade, utilizando um único circuito integrado (como o próprio nome diz, o TDA 2020, de 20 W), publicado na Nova Eletrônica n.º 11(...)

Rosano José Angelo
 Ponta Grossa — PR

O esquema que você pediu, Rosano, está reproduzido logo a seguir, juntamente com sua placa de circuito impresso. Observe que o integrado exige um dissipador para trabalhar dentro dos limites de segurança; como a placa está em tamanho natural, dá uma boa idéia das dimensões do dissipador.



COMPONENTES

TRANSISTORES NPN DE POTÊNCIA: BU 930/931/932 e BU 920/921/922

Darlingtonos multiepitaxiais de alta tensão

As séries BU 920/921/922 e BU 930/931/932, são transistores NPN de silício para alta corrente e alta tensão,

montados na configuração Darlington e encapsulados na embalagem JEDEC TO-3. Visam especialmente apli-

cações em ignições de automóveis e circuitos inversores para controles de motores.

Valores máximos absolutos	BU 920	921	922	930	931	932	unidade
V _{CE} tensão emissor - coletor (V _{BE} = 0)	400	450	500	400	450	500	V
V _{CE0} tensão emissor-coletor (I _B = 0)	350	400	450	350	400	450	V
V _{BE0} tensão base-emissor (I _C = 0)	5	5	5	5	5	5	V
I _C corrente de coletor	10	10	10	15	15	15	A
I _{CM} corrente de coletor de pico	15	15	15	20	20	20	A
I _B corrente de base	1	1	1	1	1	1	A
P _t potência total dissipada (t _{cápsula} = 25°C)	120	120	120	150	150	150	W
T _a temperatura da junção	175	175	175	175	175	175	°C

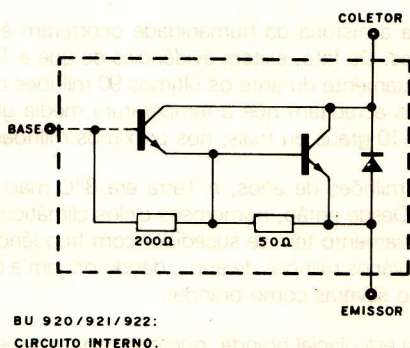
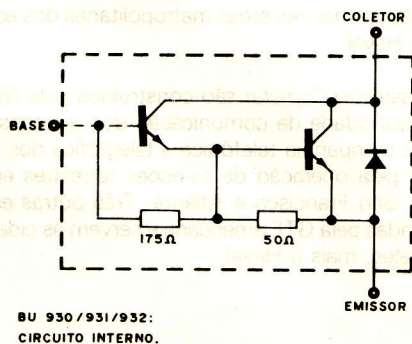
Características Elétricas

Temperatura da cápsula igual a 25°C, exceto onde especificado.

Parâmetro	Condições de teste	Min	Tip	Máx	Unidade
I _{CES} corrente de corte do coletor (I _B = 0)	para BU 920/930: V _{CE} = 400 V			1	mA
	para BU 921/931: V _{CE} = 450 V			1	mA
	para BU 922/932: V _{CE} = 500 V			1	mA
	à t _{cápsula} = 150°C				
	para BU 920/930: V _{CE} = 400 V			5	mA
	para BU 921/931: V _{CE} = 450 V			5	mA
	para BU 922/932: V _{CE} = 500 V			5	mA

ICEO	corrente de corte do coletor ($I_B = 0$)	para BU 920/930:			
		$V_{CE} = 350 \text{ V}$		1	mA
		para BU 921/931:			
		$V_{CE} = 400 \text{ V}$		1	mA
		para BU 922/932:			
		$V_{CE} = 450 \text{ V}$		1	mA
IEBO	corrente de corte do emissor ($I_C = 0$)	para todos os tipos:			
		$V_{EB} = 5 \text{ V}$	10	50	mA
VCEO(sus) ★	tensão emissor coletor de sustentação ($I_B = 0$)	$I_C = 100 \text{ mA}$			
		para BU 920/930	350		V
		para BU 920/931	400		V
		para BU 922/932	450		V
VCE(sat) ★	tensão emissor coletor de saturação	para BU 920/921/922:			
		$I_C = 5 \text{ A } I_B = 50 \text{ mA}$		1,8	V
		$I_C = 7 \text{ A } I_B = 140 \text{ mA}$		1,8	V
		para BU 930/931/932:			
		$I_C = 8 \text{ A } I_B = 100 \text{ mA}$		1,8	V
		$I_C = 10 \text{ A } I_B = 250 \text{ mA}$		1,8	V
VBE(sat) ★	tensão emissor base de saturação	para BU 920/921/922:			
		$I_C = 7 \text{ A } I_B = 140 \text{ mA}$		2,2	V
		para BU 930/932/932:			
		$I_C = 10 \text{ A } I_B = 250 \text{ mA}$		2,2	V
VF ★	tensão direta do diodo	para BU 920/921/922:			
		$I_F = 7 \text{ A}$		2,5	V
		para BU 930/931/932:			
		$I_F = 10 \text{ A}$		2,5	V

★ Pulsado duração do pulso = 300 μs ; ciclo de trabalho = 1,5 %



Notícias da NASA

Satélite da NASA detecta variações na energia liberada pelo Sol

Utilizando um novo tipo de instrumento de medição, empregado pela primeira vez no espaço, um satélite da NASA chegou a detectar pequenas alterações no brilho emitido pelo sol, em períodos que variaram de dias a meses. É importante sabermos de qualquer variação na energia luminosa e térmica liberada pelo Sol, por menor que seja, pois se isso representar uma tendência a perdurar por vários anos, poderá provocar grandes alterações no clima terrestre. Assim, medições de tais tendências ajudam os cientistas a prever futuras mudanças climáticas.

Flutuações de aproximadamente 0,1% foram percebidas por várias vezes pelo instrumento a bordo do satélite *Solar Maximum*, e correspondem a uma mudança de até 10°C na temperatura média do Sol, que é de 5700°C.

Essas alterações verificadas na energia emitida pelo Sol podem estar relacionadas com a atividade das manchas ou erupções solares, de acordo com o físico e meteorologista Richard C., Willson, do Laboratório de Propulsão a Jato, na Califórnia, principal responsável pelo desenvolvimento do instrumento que efetuou as medições, no satélite.

Esse instrumento, chamado Monitor de Irradiação tipo Radiômetro por Cavidade Ativa, e um dos sete experimentos levados pelo satélite, é capaz de detectar variações de até 0,001% na energia solar. Ele mede uma faixa bastante ampla da radiação (desde raios X até ondas de rádio) que atinge a porção superior de nossa atmosfera, o que representa 99,9% da radiação solar que chega à Terra.

Teoricamente, uma elevação ou redução da energia liberada pelo Sol — de 0,5% por século, aproximadamente — é capaz de produzir profundas mudanças em nosso clima. Estima-se que uma queda de apenas 1% na radiação solar iria fazer cair de 1°C a temperatura média global do planeta; toda a Terra iria cobrir-se de gelo, caso a radiação do Sol diminuísse de apenas 6%.

Em toda a história da humanidade ocorreram épocas anormalmente frias. De fato, existem evidências de que a Terra tem esfriado continuamente durante os últimos 90 milhões de anos e os pesquisadores acreditam que a temperatura média global deverá decrescer de 10 graus ou mais, nos próximos milhões de anos.

Há 150 milhões de anos, a Terra era 8°C mais quente que atualmente. Desde então, numerosos ciclos climáticos de aquecimento e resfriamento tem se sucedido, com frequências variando de 22 anos a vários milhões de anos, dando origem a diversas eras glaciais, tanto severas como brandas.

A última era glacial branda, que começou em meados do século 17 e durou até a metade do século 19, foi marcada por uma queda de 1,5°C na temperatura média global de 14°C; essa pequena variação na temperatura média da Terra resultou numa visível elevação da glaciação nos Alpes.

O satélite *Solar Maximum*, lançado em órbita de 575 km de altura, em fevereiro de 80, é controlado pelo Centro Espacial de Vão Goddard, da NASA. As observações dessa espaçonave fazem parte de um programa de observação solar, agora concentrado no estudo do Sol durante o ano de atividade solar máxima — um período de 19 meses, no qual a atividade das manchas solares, que aumenta e decresce em ciclos de 11 anos, está em seu pico (veja NE n° 48, pag. 46).

Lançados dois satélites de telecomunicações

Mais dois satélites de comunicações foram lançados recentemente pela NASA: o *Intelsat V* e o *Comstar D-4*.

O *Intelsat V* é o primeiro de uma nova geração de satélites internacionais de telecomunicação, financiados pelos 105 países da organização Intelsat (*International Telecommunications Satellite Organization*). Pesando um total de 1928 kg no lançamento, esse satélite tem quase o dobro de capacidade de comunicação que os modelos anteriores da mesma série. Está posicionado numa órbita geossíncrona, sobre o oceano Atlântico, a fim de proporcionar comunicação entre a América do Norte e a Europa.

O novo satélite foi construído pela *Ford Aerospace and Communications* e utiliza componentes desenvolvidos por firmas francesas, inglesas, alemãs, japonesas e italianas, possuindo uma capacidade de 12 mil canais de voz e dois canais de TV.

Já o *Comstar D-4* é o quarto satélite de uma série doméstica de comunicações para os EUA, fabricada pela firma *Comsat General* e toda colocada em órbita pela NASA. Ele tem formato cilíndrico, com 6 m de altura e pesando 1516 kg no lançamento; carrega 12 canais, cada um com 1500 circuitos unidirecionais de voz, perfazendo uma capacidade total de 18000 transmissões telefônicas simultâneas, de alta qualidade.

Foi também colocado em órbita geossíncrona, mas sobre o oceano Pacífico, a 127° de longitude oeste, proporcionando comunicação às maiores áreas metropolitanas dos estados continentais e ao Havaí.

Os satélites *Comstar* são construídos pela *Hughes Aircraft* e toda a capacidade de comunicação dos mesmos é alugada pela *Comsat* à companhia telefônica e telegráfica dos EUA, que é responsável pela operação de estações terrestres em Nova Iorque, Chicago, São Francisco e Atlanta. Três outras estações de terra são operadas pela GTE americana e servem as cidades de Tampa e Los Angeles, mais o Havaí.

seleção e tradução: Juliano Barsali

**Apresenta
TV a cores pelo
sistema PAL-M
brasileiro**

RECORD
Rua Argentina, 171
20921 - Rio / RJ
Tel.: (021) 284-2037 - r. 33

Agora, ao seu alcance, uma atividade atraente e lucrativa com a Enciclopédia Record de **ELETRICIDADE E ELETRÔNICA**

coordenada pelo Dr. Ronaldo Sérgio de Biasi
professor do Inst. Militar de Engenharia. (IME)

*Ideal também para
resolver os problemas
do dia-a-dia em sua casa.*

Apresentada em 5 volumes ricamente encadernados, formato 14,5 x 22cm, fartamente ilustrada com cerca de 1200 gráficos e diagramas em suas 1350 páginas, esta coleção representa um passo importante em direção a um estudo unificado e simplificado dos princípios da ELETRICIDADE E ELETRÔNICA. A Enciclopédia Record de ELETRICIDADE E ELETRÔNICA abre o caminho para seu sucesso profissional além de resolver, com economia de tempo e de dinheiro, os problemas surgidos no dia-a-dia de sua casa.

VEJA O QUE CONTÉM OS 5 VOLUMES DA ENCICLOPÉDIA RECORD DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA.

VOL. 1 - PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES DE ELETRICIDADE

Eletricidade e Eletrônica • Circuitos Elétricos • Medidores • Sistema Telefônico • Diagramas • Resistores • Transistores • Soldas • Transformadores • Capacitores • Diodos • Válvulas • Circuitos • Transmissores e Receptores de Rádio e TV (a cores e preto e branco).

VOL. 2 - CIRCUITOS DE CORRENTE ALTERNADA (CA) E CONTÍNUA (CC)

Princípios básicos - Circuitos Elétricos Simples e de Corrente Contínua (CC) Série e de Corrente Contínua (CC) Paralelo • Eletromagnetismo • Corrente alternada • Cálculo de Resistência • Indutância • Circuitos RL • Capacitância • Circuitos RC e RLC - Transformadores.

VOL. 3 - CIRCUITOS A VÁLVULA E TRANSISTORIZADOS

Válvulas Eletrônicas e de mais de 2 Elementos • Semicondutores • Fontes de Alimentação • Amplificadores e Osciladores • Circuitos com Transistores e de Pulsos.

VOL. 4 - INSTRUMENTOS DE PROVA

Multímetros • Voltímetros Eletrônicos • Osciloscópio • Provadores de Válvulas e Semicondutores • Medidores Ponte • Geradores de Sinais • Defeitos em Aparelhos Eletrônicos.

VOL. 5 - MOTORES E GERADORES

Princípios Básicos • Geradores e Motores de Corrente Contínua (CC) e de Corrente Alternada (CA) • Sistemas Trifásicos • Conversores • Sistemas de Controle

OPINIÃO DO PROFESSOR A. FANZERES SOBRE "ELETRICIDADE E ELETRÔNICA"

...Eis uma coleção que deve fazer parte da biblioteca de todos que estejam no campo da eletrônica, seja estudando, ensinando, aplicando ou projetando.

A leitura atenta dessa obra permitirá a qualquer pessoa que saiba ler e fazer as 4 operações o aprendizado de rádio, eletrônica e eletricidade.

TRANSCRITO DE NOVA ELETRÔNICA Nº 46
DEZEMBRO DE 1980

RECORTE PELA LINHA TRACEJADA

GRÁTIS PARA VOCÊ!!!

Responda antes
de 10 dias e receba
**INTEIRAMENTE
GRÁTIS**

o **DICIONÁRIO DE
ELETRÔNICA E FÍSICA DO
ESTADO SÓLIDO (Português/Inglês - Inglês/
Português)** no valor comercial de Cr\$ 350,00



GARANTIA RECORD!

Você tem 10 dias para examinar a obra em sua casa; se não ficar satisfeito pode devolvê-la, que será reembolsado de tudo o que já nos tenha pago.

CERTIFICADO ESPECIAL DE RESERVA

RP - Record - Cx. Postal, 884 - 20000 - Rio de Janeiro

SIM!

Envie-me o quanto antes, conforme vai anotado abaixo, os 5 volumes da Enciclopédia Record de ELETRICIDADE E ELETRÔNICA e o livro-brinde a que tenho direito, inteiramente grátis.



À vista
apenas Cr\$ 2.450,00



A prazo
1 pagamento de Cr\$ 980,00
mais 2 de Cr\$ 800,00

NOME _____

ENDEREÇO _____

CEP _____ CIDADE _____ EST. _____

DATA ____/____/____

ASSINATURA _____

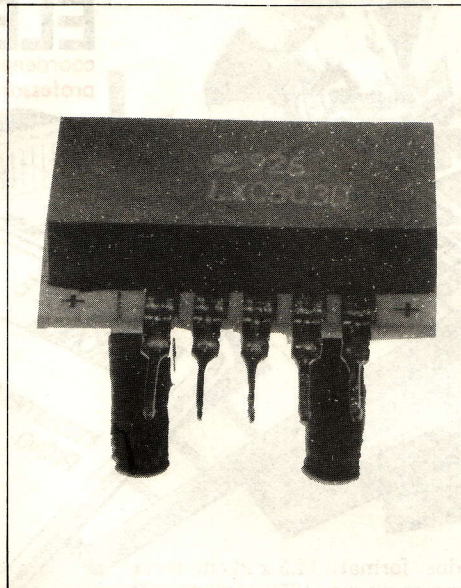
PREÇO VÁLIDO ATÉ SETEMBRO DE 1981

Novidades Industriais

Transdutores de pressão monolíticos da National série LX0603

Os transdutores de pressão monolíticos série LX0603 são circuitos integrados piezoresistivos que fornecem uma tensão de saída proporcional à tensão aplicada. Os dispositivos apresentam-se em compactas cápsulas de cerâmica adequadas à montagem em placas de circuito impresso, com tubos de acoplamento da pressão flexíveis. O LX0603D é um transdutor diferencial de pressão com dois canais de pressão, próprio para uso com fluidos de trabalho não iônico. O LX0603GB é um transdutor de pressão com um único tubo e uma entrada ambiente. Adequa-se bem ao uso com fluidos de trabalho não ácido, incluindo água. Ambos os transdutores são também oferecidos para aplicações especiais em cápsulas mais robustas, rosqueáveis, com conectores em chave.

A série LX0603 de transdutores in-



clui apenas os sensores de pressão monolíticos básicos usados pela National em seus transdutores de pressão híbridos. Isto reduz grandemente o custo por unidade e permite ao projetista maior liberdade na implementação de circuitos transdutores. O sensor monolítico é compensado em temperatura relativamente à sensibilidade. Uma elevada sensibilidade e baixo ruído facilitam a amplificação.

Estes dispositivos monolíticos são especialmente úteis em aplicações que exigem alimentação à bateria, flexibilidade do circuito, ou compatibilidade com microprocessadores. Entre suas características incluem-se: pressão de operação de até 30 psid, tensão de excitação 12 V, faixa de temperaturas de -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$, e sensibilidade mínima de 2,5 mV/psid.

Novo testador de isolamento em alta tensão testa segurança de equipamentos, componentes e materiais

A Rhode & Schwarz está comercializando uma nova série de testadores de isolamento de alto desempenho para testes manuais ou automáticos de

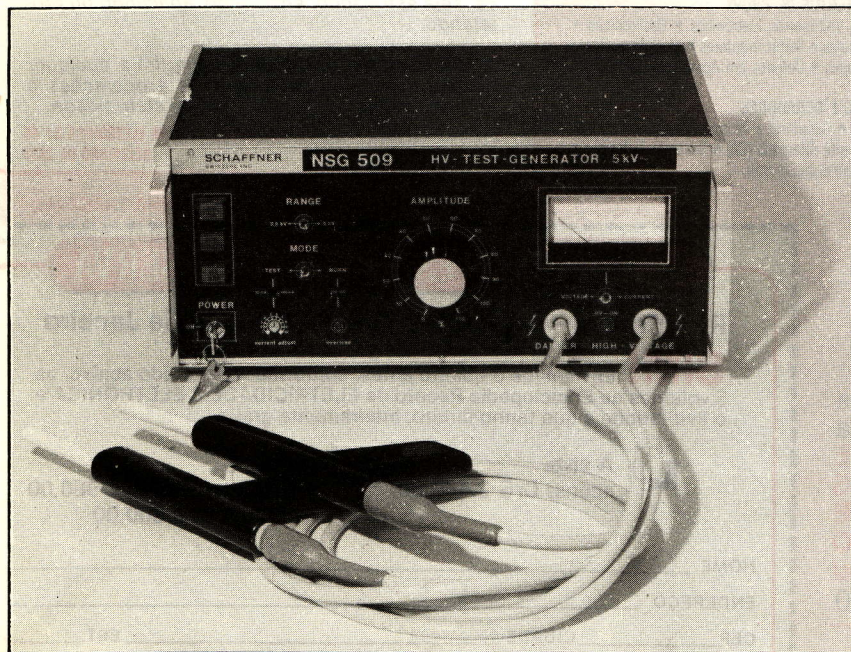
equipamentos eletrônicos, componentes e materiais.

Dois modos de operação são oferecidos, "test" ou "burn". No modo tes-

te, a alta tensão é automaticamente desligada quando o limite de corrente é ultrapassado. No modo "burn" a corrente de teste deve fluir e desligar-se automaticamente quando o ponto for atingido.

A tensão de teste é aplicada ao objeto sob teste por meio de duas pontas de prova isoladas. Os pontos de teste reais estão suspensos e aparecem ao ser dado um disparo. O medidor indica a corrente ou a tensão de teste, dando uma indicação inicial de uma isolamento falha. O NSG 509, como é designado, pode ser usado para testes automáticos conectando-se um cabo a um plugue especial colocado no painel traseiro do instrumento. Sobre este cabo, a tensão de teste é ligada e desligada. Um sinal indica que a corrente limite foi excedida.

Dentre as especificações do NSG 509 incluem-se: faixa de tensões de 0 a 25000 V e 0 a 5000 V, em 60 Hz; corrente de teste limite ajustável entre 0 e 10 mA, 0 e 100 mA; corrente no modo *burn*, 100 mA contínuos ou 200 mA temporariamente; tensões da rede de 115, 220, 240 VCA em 50/60 Hz.

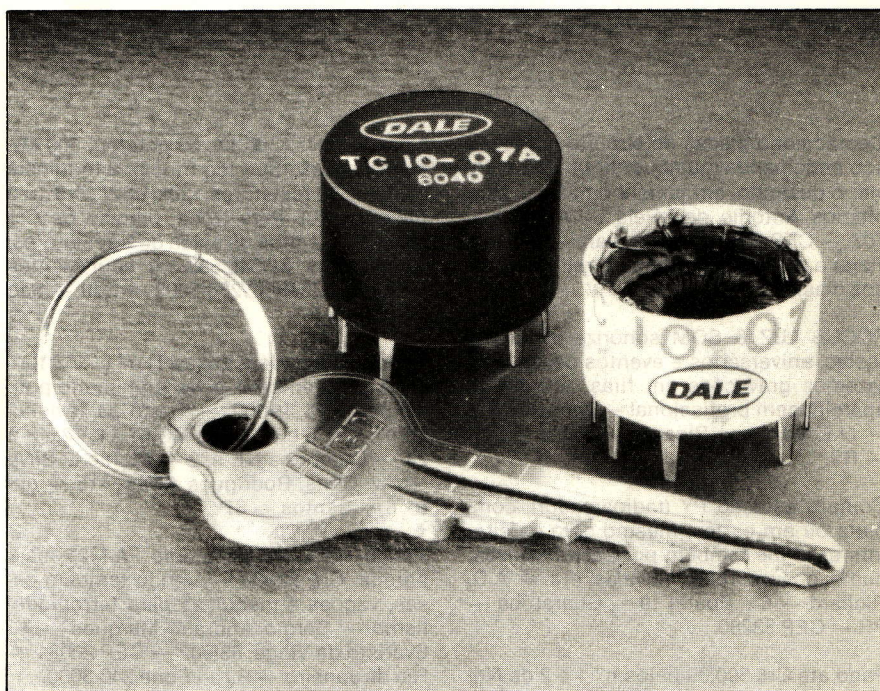


Uma ampla linha de transformadores conversores é o que oferece agora a Dale Electronics, de Dakota do Sul, EUA. A linha de transformadores conversores TC da Dale inclui unidades encapsuladas em *epoxy* e abertas, e proporciona uma escolha entre 12 modelos, com faixas de entrada variando de 3,6 a 24 VCC e saídas de 7,2 a 200 V.

Projetados para circuitos de estado sólido de baixa potência, os transformadores TC fornecem elevada eficiência de conversão de entradas CC para saídas CC filtradas. São típicos para o uso em fontes de alimentação para *displays* de descarga de gás, instrumentos portáteis operados a bateria e amplificadores operacionais. A disponibilidade de dois tipos de cápsula dá ao usuário a possibilidade de preencher diversas condições ambientais. Além disso, o circuito interno foi feito mais versátil, proporcionando uma escolha de cinco diferentes modos de entrada/saída.

Os transformadores conversores da Dale podem suportar até 3 watts e operar sob temperaturas entre -20°C e $+80^{\circ}\text{C}$. Suas dimensões não ultrapassam 1,5 cm de altura por 2 cm de diâmetro.

Dale expande sua linha de transformadores e conversores

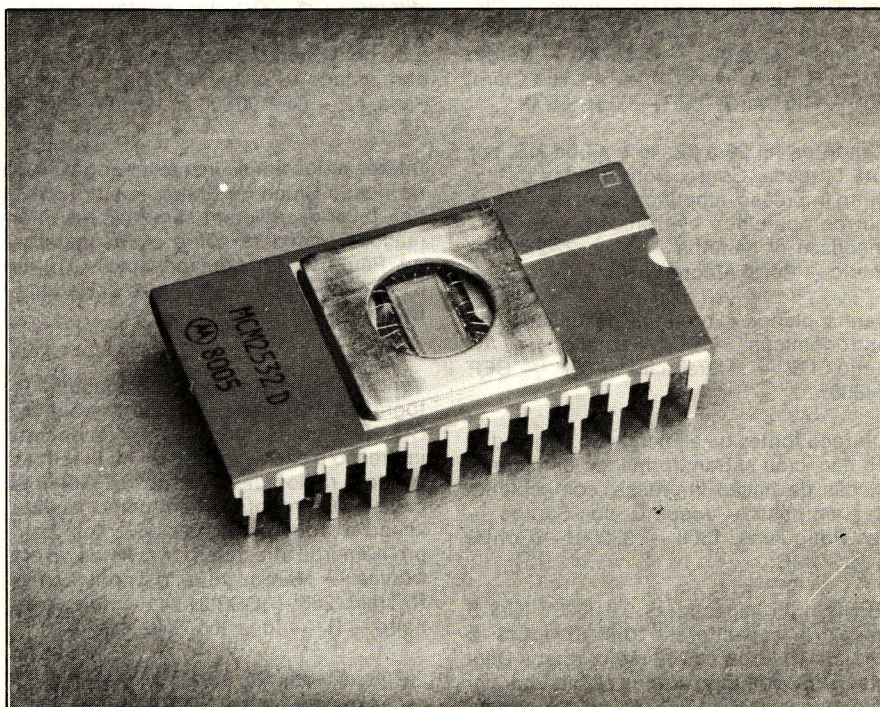


EPROM de 32 k da Motorola usa uma única fonte e consome baixa potência

Uma nova série de EPROMs de 32 k que operam a partir de uma única fonte de alimentação de cinco volts e caracterizam-se como opções de baixa potência, foi anunciada recentemente pela divisão de circuitos integrados MOS da Motorola Inc., dos EUA.

O produto genérico, chamado MCM2532, é uma unidade encapsulada no padrão de 24 pinos com janela, apresenta uma velocidade de 450 nanossegundos e consome um máximo de 100 mA. A versão de baixa potência, a MCM 25L32, consome 50 mA em atividade e 10 mA em repouso, o que significa aproximadamente a metade do que drena qualquer outra EPROM de 32 k oferecida no mercado.

35, com velocidade de 350 ns, e a MCM 2532-25, com velocidade de 250 ns. Todas também com opções de baixa potência.



Classificados Nova Eletrônica

Confecciono placas de circuito impresso sob encomenda (qualquer tipo). Basta enviar o desenho, em tamanho natural, para Marcos Antonio dos Reis — Av. Bahia, 707 — CEP 38440 — Araguari — MG (enviarei a placa pronta pelo correio em poucos dias).

FOCUS LUZ & SOM sonoriza e ilumina festas, aniversários e eventos desse tipo; fazemos gravações em fitas cassete, c/ aparelhagem profissional — fone 22-1114 — c/ Eduardo ou Ricardo — Porto Alegre — RS.

Compro estação PY (radioamador), completa ou em partes, mesmo com defeito; interesse-me também por peças avulsas, como: chaves, relês, válvulas, etc. — A.R. Richard — Cx. Postal 19 — Guaratuba — PR — CEP 83280.

Pago até Cr\$ 500,00 pelos n.º 1 e 2 de Nova Eletrônica, ou troco por dois números quaisquer dentre 57, 64, 65, 66, 72, 74, ... 78, 80 ou 86 da Saber Eletrônica — Valdir R. Santos — R. Agrário Menezes, 731F — Rio de Janeiro — RJ — CEP 21371.

Vendo curso completo de eletrônica digital (Digikit), c/ placa-laboratório e CIs, transistores, resistores, LEDs e um extenso livro explicativo — Cr\$ 7000 — Sérgio Paulo R. de Azevedo Jr. — Av. Rio Claro, 851 — Rio Claro — SP — CEP 13500.

Vendo os n.º 29 a 32, 45 e 47 da NE, por Cr\$ 50 cada. Confecciono placas de circuito impresso, amplificadores de áudio e outros aparelhos eletrônicos, sob encomenda e c/ garantia — fone 22-2719 — Paulo — Porto Alegre — RS.

Tenho planos e projetos de telescópios astronômicos — Luiz Fernando — Av. Feijó, 172 — Araraquara — SP — CEP 14800.

Ofereço fontes de alimentação, reguladas ou não, c/ou s/ transformador, bem como placas de fiação impressa, confeccionadas em casa — Josué R. dos Santos — Av. Potiguaras, 1308 — 32000 — Contagem — MG.

VENDO: 35 capacitores 0,04/600V (Cr\$ 5 cada); 5 capacitores 10uF/10V (Cr\$ 5 cada); 4 cx. bobinas p/ rádio, marca Decmar (Cr\$ 15); 1 jogo antena osciladora, ondas longas, 530 a 1700 kHz, ondas curtas,

5,5 a 18 MHz (Cr\$ 30); 50 pot. log. 500 k Ω , s/ chave (Cr\$ 15); 1 log tripolar 8 terminais (Cr\$ 10); 30 resistores 120k/1/8W (Cr\$ 10 o pacote c/10). Para troca, preciso de CIs 555, LEDs, trafos de saída de transistores, transistores BC548/558 ou equivalentes — fones 223-6562/266-5602 — Edu — São Paulo — SP.

Vendo calculadora Texas TI-57 c/ 150 funções (programável), nova, com muito pouco uso; Cr\$ 10000 — Troco as revistas NE n.º 4, 5, 6 e 47 pelas NE n.º 11, 12, 13 e 24 — Compro a NE n.º 2 — Murilo L. Silva — Av. Cons. Rodrigues Alves, 415 — apto. 6 — Santos — SP.

Vendo rádio PX Motorádio FA-M21 mais antena; Cr\$ 12000 — Vendo também casas, vagões e máquinas para ferromodelismo — Sérgio Andrade Marques — R. Evaristo da Veiga, 83/902 — CEP 20031 — Rio de Janeiro — RJ — Fone 240-3000.

Vendo coleção da revista Saber Eletrônica, n.º 55 ao 100 (exceto 58 e 59), Cr\$ 3800; experiências e brincadeiras com eletrônica (2 ao 8), Cr\$ 700; amplificador estêreo 14W, Cr\$ 2500; relógio digital pilha e luz (MA 1003), Cr\$ 2500; controle de potência (dimmer), Cr\$ 500 (todos montados em casa); transmissor FM-II, Cr\$ 800. Ou troco tudo por 1 Stereo 100 ou um tape-deck em bom estado — Armando Klug — R. João Paris, 42 — CEP 90000 — Porto Alegre — RS.

Interessados em se inscrever como sócio no nosso Clube de Eletrônica, em Salvador, favor escreverem para maiores informações (mandem selos p/ resposta) — Av. Paulo VI, Ed. Luciana, apto. 601, lote 63 — CEP 40000 — Pituba — Salvador — Bahia.

Vendo curso de fotografia + máquina fotográfica 1/2 usada + 1 filme colorido, Cr\$ 2500; confecciono placas de circuito impresso e caixas metálicas ou plásticas; vendo 3 rádios de pilha, novos, Cr\$ 1500 cada; compro aparelhos como sucata; vendo e troco esquemas diversos; compro números atrasados de revistas de eletrônica — Marcos Aurélio Thompson — R. Trairi, 280 — CEP 21.341 — Rio de Janeiro — RJ — fone 350-7546.

Classificados NE: enderecem suas cartas para Rua Hélade, 125 — sala 2 — 04634 — São Paulo — SP.

Vendo TV jogo Malitron, montado, c/ 10 jogos, pouco uso, Cr\$ 3500; 1 conjunto de LEDs rítmicos, mono, painel c/ 20 LEDs (pode ser ligado a aparelhos de som c/ saída de 1 a 100 W), Cr\$ 1000 — Paulo Sérgio Chenta — R. Ricardo de Lemos, 270 — Bairro Silveira — Sto. André — SP — cxa. postal 616 — CEP 09000 — fone 440-5985.

Vendo os seguintes n.º de NE: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 36, 37; Cr\$ 70 cada; Arnaldo A. de Macedo — R. da Consolação, 986 — apto. 41 — CEP 01302 — São Paulo — SP — fone 256-7356.

Vendo 1 amplif. estêreo, 50 W (Ibrape M 350), c/ pré opcional p/ cápsulas magnéticas; caixa em madeira de cerejeira e painel em alumínio escovado; aceita-se trocas — Milton Marques Meneguini — R. Camilo, 993 — São Paulo — SP — CEP 05045 — fone 263-1995.

Vendo 1 guitarra e amplif. 40 W, Giannini, em estado de novos, Cr\$ 25000 à vista — Carmelo — R. Waldemar, 354 — Penha — S. Paulo — SP.

Compro revistas Nova Eletrônica do n.º 1 ao 39 — Francisco Carlos Lima da Costa — R. Maria Clara, 780 — Fortaleza — CE — CEP 60.000.

Projetamos e confeccionamos placas de circuito impresso, c/ ququer grau de complexidade e em ququer qtidade. — método econômico e revolucionário, p/ faculdades, empresas e particulares — projetamos e montamos fontes, amplificadores, relógios digitais, etc. — José Luiz — fone 281-6585 — Rio de Janeiro — RJ.

Compro exemplar n.º 13 Nova Eletrônica — pago ótimo preço — Marcos Luciano Fróes — R. Fernão Dias Paes Leme, 780 — Jundiaí — SP — CEP 13200.

Gostaria de me corresponder c/ pessoal interessado em rádio-controle — Vicente de Paula Castro — Av. dos Hibiscos, 105 — Itamarandiba — MG — CEP 39670.

Livros em revista

Apollon Fanzeres

TEORIA E PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO EM ELETRÔNICA

Sidnei David

O autor, no prefácio, diz que o objetivo da obra é preencher as lacunas deixadas pela escassez de obras dedicadas aos estudantes de eletrônica. Concordamos com o autor quanto à escassez de obras de eletrônica, em português, para leitores de vários níveis. O livro que estamos comentando é, muito provavelmente, dedicado aos alunos de 3º grau, nas classes iniciais. Há um nítido esforço do autor em procurar fugir das expressões mais comumente encontradas nos tratados de eletrônica e isto, naturalmente, coloca o problema em uma bifurcação nada fácil de opção. Daí certos desenvolvimentos parecerem por demais sucintos e outros confiarem demais na exposição matemática, para a "explicação" que o leitor deverá assimilar. Mas é um esforço válido de quem se inicia neste muito ingrato trabalho de escrever livros, em um país onde edições de alguns milhares já representa recorde.

A editora, uma palavra de incentivo: ao paralelamente aos livros de 3º grau, não se esqueça de lançar muitos, mas muitos mesmo, livros para essa imensa massa de leitores que representa o 1º e 2º graus, e que sem um conhecimento adequado, realístico, não alcançará o nível superior e, se lá chegar, nas bases atuais de ensino e literatura existente, irá constituir um grupo de "cartolas" que não conduzirá a nada de realmente objetivo, objetividade de que tanto precisa este nosso Brasil.

Ed. Distribuidora de Livros Erica Ltda. R. Tuiuti, 2403, sala 29, Taubaté, São Paulo, SP.

DISPLAY ELECTRONICS

Ken Tractorn

Uma publicação bem interessante, que permite ao leitor, de modo suave, assimilar as várias facetas dessa área da eletrônica composta pelos LEDs, fotodiodos, elementos fotossensíveis, mostradores a neon, etc. Há um intrínco teórico, leve, e depois o autor nos dá uma série de aplicações práticas, muito úteis, de componentes para *displays* e outros dispositivos luminosos. Também muito úteis são as tabelas do apêndice. Por todas essas coisas, pode-se concluir que o livro é valioso na biblioteca do experimentador e do projetista.

Editora TAB books, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA.

UNDERSTANDING SOUND, VIDEO AND FILM RECORDING

Michael Overman

Um livro leve, divulgativo, apropriado para o principiante.

Editora TAB books

RADIO CONTROL FOR BEGINNERS

F. G. Rayer

Agora que na faixa do cidadão está prevista a existência de canais exclusivos para radiocontrole (RC), este livro é muito oportuno para o principiante que deseja iniciar-se nos prazeres do controle remoto de aviões, trens, barcos, etc. (em tamanho reduzido, é claro). Os esquemas são completos e os transmissores/receptores são circuitos já provados na prática. escrito em linguagem acessível.

Editora Bernard Babani Ltd., The Grampians, Shepherds Bush Road, London W6 7NF, England.

25 CUSTOM SPEAKER ENCLOSURE PROJECTS YOU CAN BUILD

David B. Weems

Caixas acústicas, gabinetes acústicos, sonofletores e qualquer outro nome com que se designe as caixas que contêm os alto-falantes, serão sempre motivo de grande atenção e interesse para o técnico. Seja para uso próprio, para seus clientes e mesmo para produção em maior escala, construir caixas acústicas sempre será uma fonte de ganho.

Existem hoje, é fato, indústrias que vendem caixas acústicas, algumas já equipadas com auto-falantes dos próprios fabricantes daquelas, mas a verdade é que nada supera uma caixa feita exatamente para o alto-falante que se vai utilizar. Pequenas diferenças de ressonância do alto-falante, no dimensionamento e na constituição do ambiente onde estará situada a caixa constituem aquele pequeno item que transforma um "som comercial" em "som amplamente satisfatório" que todos buscam e poucos conseguem.

Há alguns anos, quando aqui dominava a "indústria" doméstica de fabricação de aparelhos *hi-fi*, com amplificadores e prês a válvula, fabricar caixas em casa encontrava a dificuldade da falta de ferramentas manuais. Hoje, porém, todas as lojas especializadas exibem serras, plainas, polidoras elétricas, existindo até firmas especializadas em fornecer a madeira cortada, aparelhada, no desenho e medidas desejados. Assim, construir a própria caixa acústica é fácil, fascinante e gratificante. E o livro que estamos comentando, além dos considerandos de caráter técnico que o autor nos dá, traz 25 projetos completos de caixas acústicas, para vários ambientes (incluindo carros), em estéreo, quadrafônico, etc. É, como diz a moçada de hoje, "um barato..."

Editora TAB books

FAX — THE PRINCIPLES AND PRACTICE OF FACSIMILE COMMUNICATION

Daniel M. Costigan

O processo de fac-símile (ou FAX, abreviadamente) é o sistema que permite a transmissão de gráficos por ondas de rádio ou cabos, de um ponto a outro. Fotografias, mapas, desenhos, impressos, qualquer coisa em forma gráfica pode ser transmitida pelo sistema FAX, desde um transmissor, e recebida por um ou mais receptores.

O livro que estamos comentando trata dos vários processos de FAX, desde 1926, quando John Baird (o mesmo que pioneirou a TV a cores no mundo) fez uma demonstração de transmissão de uma imagem via rádio e a RCA, três meses mais tarde, inaugurou seu primeiro serviço de FAX transatlântico. Gravuras, desenhos e detalhes desses primeiros equipamentos estão nos primeiros capítulos, enquanto nos últimos aparecem os modernos sistemas de FAX, que na atualidade estão representados pelo PRESTEL dos ingleses, um dos mais avançados serviços de transmissão gráfica via rádio, utilizando o cinescópio com "página".

Editora Chilton Book Co., 401 Walnut Street, Philadelphia, PA 19106, USA.

50 CMOS IC PROJECTS

R.A. Penfold

Já dissemos anteriormente, e tornamos a repetir: Penfold é um autor que dispensa comentários sobre os livros que escreve. Objetivo, brilhante, seus livros vão ao ponto, nada deixando a desejar. Na faixa dos digitais, os circuitos integrados CMOS permitem um sem-número de aplicações e neste livro existem 50 circuitos bem práticos, de muita utilidade para o montador.

Editora Bernard Babani

SCR APPLICATIONS HANDBOOK

Richard G. Hoft

O autor, ou melhor, o coordenador do livro é professor de engenharia elétrica na Universidade de Missouri. Contribuiu para a execução do livro a equipe do departamento de engenharia da firma International Rectifier: Bryan Bixby, David Borst, Larry Carver, Arthur Connolly, F.W. Parrish, Ralph Rosa, David Cooper, Frank Durnay, John Gault e M. Frank Gift. Uma verdadeira constelação de primeira grandeza, que assegura o ótimo nível deste livro, que trata da parte teórica e prática dos retificadores controlados de silício (SCRs).

Editora International Rectifier Corp., Semiconductor Division, El Segundo California, 90245, USA.

ELECTRONIC MUSIC PROJECTS

R.A. Penfold

O autor já está, para nós, na categoria dos que dispensam comentários de seus livros. Prático, com esquemas completos, seus livros e artigos podem ser seguidos pelo leitor com a certeza de que não terá decepções. Muito bom.

Editora Bernard Babani

TOWERS INTERNATIONAL OP AMP LINEAR IC SELECTOR

TD Towers e NS Towers

Guias, manuais e qualquer tipo de publicação que traga equivalências de semicondutores, circuitos integrados, etc., é sempre bem-vinda, ainda mais quando se trata de publicação séria e confiável, como se acontece com os manuais Towers. Contém este manual que estamos comentando mais de 4000 amplificadores operacionais, com suas características e similares europeus ou americanos. Um livro útil, que não pode faltar na bancada de quem se dedica à eletrônica.

Editora TAB books

THE MASTER GUIDE TO ELECTRONIC CIRCUITS

Thomas M. Adams

Para o projetista, o professor, o técnico, para todos, enfim, sempre é útil ter à mão uma fonte de referência de circuitos. Seja para ajudar em novo projeto, seja em modificações e reparações, a utilidade de um guia de circuitos é inestimável. O que acresce maior utilidade ao presente livro é que o autor analisa também o funcionamento dos componentes inseridos nos circuitos. Com um total de 609 páginas, o livro é muito bom, constituindo uma fonte de consulta permanente.

Editora TAB books

THE COMPLETE BROADCAST ANTENNA HANDBOOK

John Cunningham

No prefácio, o autor considera que o assunto antenas alimentadoras é uma das áreas mais "misteriosas" da eletrônica aplicada à emissão. Realmente, existem poucos livros sobre o assunto e isto torna ainda mais difícil, ao grande público técnico, familiarizar-se com os aspectos práticos do como transferir para a antena a potência produzida no estágio final do emissor. O livro tem uma boa base teórica, porém os aspectos práticos estão presentes, dando o equilíbrio tão necessário a um livro destinado a um grupo leitor tão heterogêneo.

Editora TAB books

THEORIE DE LA COMMUNICATION

J. Dupraz

Os sistemas de comunicação da atualidade, utilizados para transmitir a "informação", são bastante complexos. Seu desempenho teórico deve ser analisado e otimizado, antes de empreender a construção prática. O livro que estamos comentando é destinado ao projetista de sistemas de comunicação, o engenheiro de comunicações propriamente dito. O livro é essencialmente teórico, com nível matemático elevado para a maioria dos técnicos que, no nosso país, estejam nos primeiros semestres das denominadas escolas de nível superior. Para professores, projetistas e engenheiros de comunicações é um livro de utilidade.

Edições Eyrolles — 61, Blvd. Saint Germain, Paris, France.

PROJECTS IN OPTO-ELECTRONICS

R.A. Penfold

Discretamente, os componentes que se abrigam sob a égide de optoeletrônicos vão surgindo, vão criando novas aplicações, vão ficando. E muita gente assume que sabe tudo sobre LEDs e outros componentes sensíveis à luz. Até que lê o livro que estamos comentando. Ai verifica que existe muita coisa que ignora e que lhe permitirá maiores aplicações nos campos LEDs e semicondutores sensíveis à luz. O autor, além da parte explicativa teórica, fornece mais de 40 circuitos práticos, com todos os dados, onde se pode utilizar LEDs, fototransistores, etc. Em linguagem simples, sucinta, os circuitos são apresentados, com uma parte explanatória de como funcionam.

Editora Babani Press

50 CIRCUITS USING 7400 SERIES IC'S

R.N. Soar

Os circuitos integrados conhecidos sob a designação genérica de 7400 são muito populares e custam relativamente pouco. O livro que estamos comentando traz 50 circuitos práticos com os próprios. Esses integrados funcionam com alimentação entre 4,5 e 5,5 V.

Os circuitos oferecidos por este livro são, como bem diz o autor, de baixo custo do ponto de vista dos ICs (na verdade, o custo dos demais componentes é que supera o custo individual dos integrados utilizados). São circuitos muito úteis como aprendizado, como realização final ou como complemento de outros dispositivos mais complexos. Um livro bem interessante.

Editora Babani Press

INTEGRATED CIRCUITS & TRANSISTOR GADGETS CONSTRUCTION HANDBOOK

B.B. Babani

São 12 circuitos práticos, acompanhados de texto de uma certa extensão, descrevendo a ação, princípio básico e construção de cada um. Aliás, o livro é muito cuidadoso nas explicações, servindo como texto para alunos de grau médio e científico, nos denominados cursos profissionalizantes. A maioria dos circuitos, segundo expressa o próprio autor, tem base em artigos publicados por uma revista australiana (*Electronics Australia*) e por isso é fornecida uma tabela de equivalência de transistores.

Editora Babani Press

HOW TO DESIGN AND BUILD AUDIO AMPLIFIERS

Mannie Horowitz

O título é ambicioso — Como projetar e construir amplificadores de áudio — mas o autor se sai bem da empreitada e nas quase 350 páginas aborda muitos aspectos positivos e práticos dos projetos de amplificadores de áudio, dando detalhes construcionais de amplificadores, prês e últimas técnicas digitais.

A parte teórica é compreensível, porque o autor não segue a escola dos "cartolas". Ele escreve na linguagem simples e acessível a todos, o que deveria ser o lema de todos os escritores. Seu primeiro capítulo dá uma breve, porém clara abordagem, sobre os semicondutores, incluindo IGFETs.

No capítulo sobre polarização, utilizando simples operações matemáticas, o autor analisa todos os pontos básicos da operação dos semicondutores e trata os JFETs em um capítulo exclusivo. Seu tratamento da parte de realização prática é muito objetivo, e o leitor acompanha passo a passo todos os itens de cálculo e projeto de um amplificador. Muito bom.

Editora TAB BOOKS — Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

OBs.: Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos através do Bonus da Unesco. Para maiores informações, escreva ao IBECC — Comissão de Bonus da Unesco — Praia de Botafogo, 186 — salas 101/2 — 20000 — Rio de Janeiro — RJ. Para facilitar a procura das publicações, são fornecidos os endereços de todos os editores.

Estórias do tempo da galena

Apollon Fanzeres

A economia de energia & as comunicações

Quando terminou o conflito armado, quase generalizado no globo terrestre, que se chamou 2.ª Guerra Mundial, houve um esforço sincero para dotar os países, as comunidades, os aglomerados humanos, de um processo fácil de comunicações. Era o desejo de projetar e construir um rádio receptor simples, que operasse com pouca energia elétrica. Lembrem-se os leitores que quando terminou a 2.ª Guerra (1945), o transistor não existia na prática.

O que havia eram os receptores com "cristais" semicondutores, como o componente denominado carborundum, e outros. No mais, eram válvulas operadas com pilhas e baterias. E nesse particular cumpre citar, com destaque, a Philips. Possuía ela, já em 1937, uma visão muito ampla do que significava ter comunicações fáceis e simples. Lançou então um rádio, com válvulas operadas por pilhas e baterias; essas válvulas consumiam uma corrente de filamento muito baixa (se não nos falha a memória, da ordem de 10 ou 15 mA!) e a alimentação anódica era de 45 V, também com baixa corrente.

A alimentação geral era efetuada com um bloco de baterias de base alcalina. Ao chegar ao destino, bastava acrescentar água destilada a elas, que era fornecida em frasco separado, e pronto, o rádio estava pronto para funcionar. O rendimento desses aparelhos era simplesmente fantástico, mesmo à luz dos modernos aparelhos transistorizados. Possuíam faixa contínua de recepção em ondas médias e ondas curtas, alcançando até os 11 metros. Antes de 1937 já existiam receptores que recebiam essa faixa de frequências.

Foi graças a receptores como esses que, durante a 2.ª Guerra, nas áreas do Pacífico, grupos de pessoas puderam manter-se ligados com o mundo aliado e receber as importantes informações que iam ajudar os grupos de resistência dissimulados pelo interior das selvas, em Madagascar, Singapura e outros tantos pontos, então debaixo da dominação das tropas japonesas. Foram páginas épicas que aqui não cabe tratar, apenas ressaltando o papel do rádio. E no detalhe importante da energia, era que as válvulas daquela ocasião, para baterias, eram de uma economia fantástica. Se comparadas aos modernos transistores, para um receptor de desempenho idêntico, chegamos a uma conclusão assombrosa: consumiam menos energia, em watts, que os modernos receptores... Naturalmente, eram muito maiores, pois previam espaço, em seu interior, para as baterias alcalinas. Estas tinham vida praticamente ilimitada, enquanto não recebiam água; depois, duravam cerca de 6 meses, para uso diário de 4 a 5 horas.

Depois da guerra, a ONU promoveu um plano mundial para a fabricação de rádios pequenos de pouco consumo, destinados a interligar, via rádio, os seres humanos de toda parte. No setor de alimentação foram várias as soluções engenhosas apresentadas. Eis algumas:

— Foi apresentado o projeto de um "gerador" que utilizava um pequeno dínamo, desse usados em bicicletas. Havia uma polia, um contrapeso e o usuário, de manhã, enrolava o fio que estava preso ao contrapeso; este, através da polia, colocada em um ponto elevado, começava a descer, acionado pela ação da gravidade. Um jogo de engrenagens fazia com que esse movimento descendente acionasse o gerador, que produzia então a tensão necessária para alimentar o rádio. Engenhoso, libertava o usuário de pilhas e baterias, em regiões de difícil acesso.

— Outro projeto utilizava um gerador conjugado a um tipo de bicicleta ergonômica, e o usuário, ou um ajudante, pedalava enquanto se desejava escutar o programa. Aliás, esse tipo de gerador a pedal continua existindo em muitas regiões, inclusive na Austrália, onde o serviço médico rural (um serviço muito bom, que deveria ser copiado aqui...) utiliza esses geradores para fornecer energia às fazendas espalhadas pelo interior do vasto território do simpático continente-ilha.

Com o surgimento do transistor, tais soluções foram julgadas obsoletas, ultrapassadas, "cafonas", etc. O rádio transistorizado dominou por "avalanche" o mercado. Mas as fontes de energia, que nada tem a ver com os componentes propriamente ditos dos rádios, devem ser reformuladas e os processos antigos, reexaminados. Afinal, o zinco está cada vez mais caro, não há uma política econômica de reciclagem do zinco empregado nas pilhas. E um gerador como aquele descrito acima, que opera pelo princípio da gravidade, seria uma solução bastante objetiva para este nosso vasto interior, onde uma pilha custa, às vezes, um dia de trabalho do morador da roça.

Radioamadorismo

Este é o primeiro de uma série de artigos, editoriais e algumas de minhas opiniões sobre radioamadorismo. Seria bastante interessante, para mim, que os leitores escrevessem à redação, dizendo do que mais gostaram e o que gostariam de saber, para que esta seção fique mais do seu agrado.

Creio que a maior parte dos que estão lendo esta coluna é, ou vai ser, da L.B.R. (Liga Brasileira de Radioamadores) e provavelmente opera ou operará nos dois metros: assim sendo, como tenho ouvido bastante essa faixa, tentarei tratar das dúvidas mais frequentemente encontradas.

O equipamento para 144 MHz — Há atualmente 3 tipos de transceptores, dependentes do tipo de operação a que se destinam: fixa, móvel ou portátil. Os mais sofisticados são os rádios para estação base, pois podem transmitir de qualquer modo, a saber: FM, AM, SSB e CW. Não necessitam de fonte e podem tanto ser ligados a 12 V ou 110/220 V; a potência de saída varia de 10 a 30 W. *Input*, também a sensibilidade e a rejeição são maiores que as dos outros equipamentos.

A próxima categoria, pela ordem, é a dos móveis, que atualmente é a mais popular entre nós. Com raras e caras exceções, o único modo de transmissão permitida a eles é FM. Podem ser ligados somente a 13,8 V CC e, sempre que a voltagem diminui, sua potência de saída cai numa razão logarítmica, diminuindo também sensivelmente a qualidade de recepção. Há vários modelos em nosso mercado, com especificações as mais variadas, quanto a potência, sensibilidade, tamanho, etc. A razão de sua popularidade e a facilidade de operação, pois são projetados tendo em mente que, guiando um automóvel, não se pode dar muita atenção ao rádio.

A última categoria é a dos portáteis, representada pelos *handie-talkies*. Desde há dois anos, a procura por esse equipamento aumentou substancialmente, devido ao lançamento de aparelhos sintetizados, com características iguais às de seus irmãos maiores, só que com potência de saída menor. O problema da baixa potência é facilmente solucionável, adicionando-se um pequeno linear.

O que se pode fazer em dois metros — Quase tudo, como contatos via repetidoras, por exemplo. Nas grandes capitais, há um número bastante grande dessas estações, que permitem que com um “HT” fale-se a grandes distâncias. Em São Paulo, por exemplo, com 2 W consegue-se contatos com todo o litoral sul, com várias cidades do interior e, com condições de propagação, até com Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina.

Contatos diretos são mais aconselháveis quando a operação é feita entre estações fixas, pois entre estações móveis os contatos são mais difíceis, devido ao baixo rendimento das antenas e à grande interferência exercida por obstáculos naturais e prédios.

Pode-se, também, fazer “DX” (Distant), mas para isso é necessária uma boa antena direcional, com mais de 20 elementos, rotor e muita paciência. O modo mais aconselhável de praticar é em banda lateral, devido ao seu maior poder de penetração. O recorde de DX em 2 metros é de mais de 15 mil quilômetros. No Brasil é pouco difundido, pelo fato de poucas estações possuírem condições técnicas ideais.

Outro modo de DX é operar via "OSCAR" (*Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio*); pouquíssimas estações se utilizam dessa facilidade, pelas grandes dificuldades técnicas encontradas. Este assunto, pela sua complexidade, será tratado a seguir, num artigo exclusivo.

Outro modo de operação é a telegrafia (144000/14099), raramente usada em São Paulo, com honrosa exceção do PY2IUD, que transmite 24 horas por dia em 144030, um Beacon (TPY2IUD " — .— .— ..— — .. — .— ... —.— ").

Espero ter dado uma idéia geral do que se pode fazer em 2 metros.

OSCAR: O que é e como operar o equipamento necessário

São muitos satélites à disposição do radioamador, como o NOAA, por exemplo, satélite meteorológico que transmite em fac-símile, na frequência de 136,5 MHz. Há também vários satélites particulares, retransmitindo programas de televisão do mundo inteiro, na faixa de 1,5 a 6 GHz. Alguns satélites do exército americano requerem autorização por escrito da NASA para que se faça uso deles, não sendo necessária para escutá-los. Sua transmissão se dá em FM, em frequências próximas dos 2 metros.

Cabe, aqui, uma ressalva: todo radioamador tem direito a escutar qualquer transmissão de rádio, em qualquer frequência e modo (teletipo, símile, televisão, etc.), mas não poderá, por motivo algum, divulgar a informação recebida.

Os satélites mais usados, entretanto, são o OSCAR 7 e o OSCAR 8; infelizmente, o OSCAR 9 perdeu-se, porque o foguete que deveria colocá-lo em órbita caiu. Mas ainda este ano poderemos ter o OSCAR 9A em órbita.

Os satélites OSCAR 7 e 8 foram totalmente construídos por radioamadores. De todos os lugares do mundo foram remetidas peças, como painéis solares, baterias, *transponders*, etc., para que a AMSAT as montasse e a NASA as colocasse em órbita. Esses satélites foram levados de "carona" pela NASA, quando do lançamento de seus próprios satélites.

Os satélites OSCAR nada mais são do que *transponders* em órbita circular terrestre. A diferença entre *transponder* e repetidora é que esta recebe em uma determinada frequência e retransmite em outra; o *transponder* recebe em um segmento de frequência, para retransmitir em outro. Exemplo: o OSCAR 7, no modo A, recebe de 145850 a 145950 kHz (*up link*) e retransmite entre 29400 e 29500 kHz (*down link*); o *beacon* situa-se em 29502 kHz.

Up link é a frequência de transmissão da terra para o satélite; *down link* é a frequência de transmissão do satélite para a terra; *beacon* são sinais em telegrafia, dos satélites para a terra, para que você os identifique e saiba que estão acima de seu horizonte. Assim, quando você escutar o *beacon*, estará na hora de fazer os seus contatos.

As frequências de operação são as seguintes:

OSCAR 7

Modo A —	<i>up link</i>	145.850 — 145.950 kHz	USB
	<i>down link</i>	29.400 — 29.500 kHz	LSB
	<i>beacon</i>	29.502 kHz	CW
Modo B —	<i>up link</i>	432.125 — 432.175 kHz	USB
	<i>down link</i>	145.925 — 145.975 kHz	LSB
	<i>beacon</i>	145.972 kHz	CW

OSCAR 8

Modo A —	<i>up link</i>	145.850 — 145.950 kHz	USB
	<i>down link</i>	29.400 — 29.500 kHz	LSB
	<i>beacon</i>	29.402 kHz	CW
Modo B —	<i>up link</i>	145.900 — 146.000 kHz	USB
	<i>down link</i>	435.100 — 435.200 kHz	LSB
	<i>beacon</i>	435.095 kHz	CW

Observação: As frequências dos *beacons* podem variar alguns kHz, devido ao efeito Doppler; o *down link* também está sujeito a esse efeito.

A maneira mais fácil de saber as órbitas mais favoráveis para a operação dos satélites em sua região é a de escutar, aos domingos, às 18:00h UTC, em 14.280 kHz, e às

19:00h UTC, em 21.280 kHz; essas transmissões fornecem as órbitas de referência, à longitude de cruzamento do Equador, e em que modo vão estar. De posse dessas informações, você poderá calcular as horas e os dias mais convenientes para seus contatos via satélite.

Equipamento necessário

Primeiramente, as antenas. Para recepção em 2 metros, uma boa opção é um "V" invertido, devido à sua baixa diretividade, ou uma vertical (dica: uma Ringo de 11 metros, cortada para 29.500 kHz). Para transmissão em 2 metros, você poderá usar, precariamente, uma vertical de 5/8, mas o ideal são as direcionais com mais de 22 elementos, com rotor de elevação e azimute. Para recepção em 2 metros, as mesmas antenas já mencionadas.

Para recepção e transmissão em VHF, são ideais as direcionais de vários elementos (quantos mais, melhor), com rotor de elevação e azimute. Ideal, também, seria a antena *dish* (parabólica), mas é difícil de se encontrar ou fazer.

Os rádios necessários são: um receptor multibanda de HF ou um *transceiver* de 2 metros, com SSB, e mais um de UHF, com as mesmas características. Será dispensável o de UHF, se você só se utilizar do Modo A, que é o mais empregado. Se realmente o quiser o pegar, você poderá adquirir o rádio UHF e sua respectiva antena.

Nova alocação de repetidoras em 2 m

Depois de marchas e contramarchas, finalmente foi regulamentada a nova alocação de frequências de repetidoras e frequências diretas. Nessa nova regulamentação, também foi autorizado o *auto patch* em repetidoras, podendo ser subtonadas ou não, para grupos de cinquenta radioamadores ou mais. Para maiores informações, entre em contato diretamente com a LABRE.

Ficou assim o uso do espectro de 144 a 148 MHz:

de 144.000 a 144.500 — somente SSB e CW
de 144.500 a 144.600 — **transponders**
de 144.600 a 144.890 — entrada de repetidoras
de 144.910 a 145.090 — simplex
de 145.100 a 145.200 — **transponders**
de 145.210 a 145.490 — saída de repetidoras

Espaçamento das frequências de repetidoras — 20 kHz
Offset — 600 kHz

de 145.500 a 146.000 — OSCAR
de 146.010 a 146.370 — entrada de repetidoras
de 146.400 a 146.580 — simplex
de 146.610 a 147.390 — saída de repetidoras
de 147.420 a 147.570 — simplex
de 147.600 a 147.999 — entrada de repetidoras

Espaçamento das frequências de repetidoras — 30 kHz
Offset — 600 kHz, até 147.000, e + 600 kHz, de 147.000 em diante

Parece bastante lógico o que foi feito, já que nada mais é do que a cópia *ipsis literis* da legislação americana. Para que inventar o que já foi inventado?

Em pauta...



Márcia Hirth — Juliano Barsali

Trem Mineiro
Wagner Tiso
Odeon

Neste novo LP (seu 3º disco solo), Wagner Tiso decidiu se apresentar essencialmente como compositor e instrumentista, e fez um disco sem orquestra. De certa forma, é estranho dissociar sua música de suas orquestrações sempre ricas em cordas, mas fica bem provada a capacidade de um grande som ser feito por um pequeno conjunto de excelentes instrumentistas.

Fica uma vontade grande de rotular seu som de mineiro, mas que linhas mestras se tem para classificar a música sofisticada instrumental mineira, se não aquelas dadas pelos próprios ex-integrantes do Som Imaginário e seus afins e correlatos (e entre eles o próprio Wagner)? Mas que tem cara de Minas, isso tem.

A história de Minas e dos mineiros tem uma forte ligação com trens, e Wagner Tiso, neste LP, compõe sobre as lembranças da infância, embaladas ao ritmo dos trens. Assim, as músicas se completam, como na trilha sonora de um filme: *Trem Mineiro*, *Sobe serra, desce serra* (em dois movimentos, com a força do arranque da subida e o balanço sacudido da descida), *Mata burro* e *Trem torto*.

Banda da capital é uma música com excesso de sintetizador e com jeitão de apresentação dos músicos, no meio do show. Não gosto.

O grande destaque deste LP é a roupa-gem nova que *Armina* (música originalmente gravada pelo Som Imaginário) ganhou, trazendo beleza adicional ao que já era muito bonito. O público de Wagner não se decepcionará; pelo contrário: se diminuíram as cordas, aumentou a mobilidade e o espaço do instrumentista genial.

Roupa Nova
Polygram

O Roupa Nova deixa, em termos de resultado, a sensação de uma estranha mistura de 14 Bis, A Cor do Som, Os FEVERS e o espírito do Lee Jackson. Na falta de vozes mais audazes, os vocais de Paulinho são fracos, meio descabidos, e só dá para emplacar quando todos cantam juntos.

Sendo um LP inicial, são normais os altos e baixos, mas uma coisa o conjunto tem: gosto para escolher compositores, entre talentos emergentes, preferencial-

mente mineiros. Os arranjos são também oscilantes, com um certo desequilíbrio entre o fatalmente comercial e o sério, que é também comercial. O arranjo de *Recomeçar* lembra perigosamente o de *Circo de Marionetes*, gravado pelo MPB-4 (no disco *Bons tempos, hein?*, com arranjo de Luiz Cláudio Ramos). Aliás, neste disco não há os créditos de quem toca o que, quem "arranjou" o que, etc...

Claro que um disco tem que vender, mas será que o segredo do sucesso é ser uma mistura de trabalho sério com populismo musical? Sendo ou não, algumas faixas merecem ser ouvidas, como *Sapato Velho*, *Pra Sempre* e, de vez em quando, *Canção de Verão*.

Evocação V — Geraldo Pereira
vários intérpretes
Estúdio Eldorado

Pai do samba sincopado, trabalhador humilde e morador de morro no duro, Geraldo Pereira desapareceu prematuramente em 1955, aos 37 anos de idade. De lá para cá, pouco tem sido lembrado e, por isso, a Eldorado resolveu dedicar-lhe o quinto LP da série *Evocação*.

Seus sambas fizeram sucesso durante as décadas de 40 a 50, e falam do cotidiano do morador das favelas de morro, desde desencontros amorosos até dificuldades de sobrevivência (um tema que, pelo jeito, já naquela época era atual). Suas letras são simples (a maior parte delas, neste disco, feitas pelos seus parceiros), moleques, às vezes, e machistas, quase sempre que falam de mulher. Enfim, uma fórmula inédita para a época, mas que vem sendo repetida exaustivamente desde então, pelos sucessores de Geraldo.

As faixas selecionadas para este disco são:

Escurinha, com João Nogueira; *Pisei num despacho*, com Jackson do Pandeiro; *Pode ser?*, com Christina; *Ainda sou seu amigo*, com Elton Medeiros; *Até hoje não voltou*, com Nelson Sargento; *Bolinha de papel*, com o grupo Tarsis.

Acabou a sopa, com Marçal; *Onde está a Florisbela?*, com Batista de Souza; *Pedro do pedregulho*, com Vania Carvalho; *Ministério da Economia*, com Monarco; *Escurinho*, com Roberto Silva; *Mais cedo ou mais tarde*, com Macalé; *Se você sair chorando*, com Bee, Bicho Lourp, Heloísa, Maria Alice, Pili, Elton, Marçal e Nelson Sargento.

Vontade de rever você
Marcos Valle
Som Livre

Cêus, o que aconteceu? Esse é mesmo um LP de Marcos Valle? Mas é aquele mesmo, de *Viola Enluarada*, *Travessia*, *Preciso aprender a ser só*, *Black is beautiful*, *Com mais de 30*, *O Cafona*, músicas cantadas e recantadas durante tanto tempo?

Marcos foi para os States, trabalhou por lá, transou o grupo *Chicago* e afins, e agora ressurgiu para nossos ouvidos saudados com um disco agridado, chato, antigo, onde só se salva a faixa *Paraíba não é Chicago*. Músicos brasileiros e americanos o acompanham, mas o som não combina. Talvez pro futuro, quem sabe, oxalá...

Eu vou sonhar
Juanita
RCA

Primeiro ela cantava no coro dos discos de outros artistas; agora pintou a chance e Juanita fez seu primeiro LP, no gênero super-popular, gravando versões de sucessos estrangeiros. Imitando Olívia — *Xanadú* — Newton-John com razoável desembaraço e aproveitando uma voz naturalmente assemelhada, terminou aparecendo no Globo de Ouro. Não deixa de ser um ponto de partida.

O acompanhamento é fraco, embora copiado dos arranjos originais das músicas. As versões, em geral, são quase fiéis, à exceção de *Baboohska*, que de mulher estranha e ciumenta, virou uma vovó bem brasileira, de forno e fogão. A surpresa do disco fica na inclusão da *Balada da caridade*; é aquela mesma, das missas jovens dos anos 70 ("Para mim o vento que assovia(...)").

Coisa mais maior de grande
Gonzaguinha
Odeon

A primeira reação do ouvinte, ao ouvir o novo LP de Gonzaguinha, é achar que não parece um LP de Gonzaguinha. Recuperação do primeiro espanto, poderá então ver que, pelo contrário, as características embrionárias dos LPs anteriores se abrem em grandes possibilidades, levando o artista para mais perto do público. As diferenças estão no lirismo menos amargo, na utilização mais brincalhona das palavras, na leveza maior das frases, dos rit-

mos. Mas que não fique dúvida: a soma de tais qualidades não implicou na perda de outras.

Nas palavras de Gonzaguinha está a própria definição da mudança, nos versos de *Eu apenas queria que você soubesse*: "Eu apenas queria que você soubesse/Que aquela alegria ainda está comigo/E que a minha ternura não ficou na estrada/Não ficou no tempo, presa na poeira! (...)Eu apenas queria dizer/ a todo mundo que me gosta/ Que hoje eu me gosto muito mais/ Porque me entendo muito mais também! (...)".

Gonzaguinha não perdeu o hábito de puxar, de seus temas antigos, novas músicas, e isso está presente desde a primeira faixa do LP, onde *Geraldinos e Arquibaldos* ganha sua segunda versão e tem a interpretação de Alcione. *Sangrando*, do LP anterior, tem sua continuidade em *Simples Saudade*.

No lado A do disco, três músicas se interligam, formando uma única idéia: *Quando se chega* e *Quando se volta* são dois atos de um mesmo movimento e, no meio delas, há a inclusão de *Léguas Tirana* (Luiz Gonzaga/Humberto Teixeira), cantada à capela por Luiz Gonzaga e Milton Nascimento; o resultado só poderia ser ótimo.

O sentido de continuidade de idéias e músicas, que dá a característica especial desse LP, no lado B se apresenta pelo desenvolvimento sequencial de *Trabalho e festa*, *Colheita* e *Redescobrir*, três músicas individualmente muito boas e que ganham muito em sua integração. Irônico

ele sempre foi e vale a pena ouvir *A fábrica de sonhos*, falando dos resultados da famosa marcha com Deus, pela família, etc... *Mergulho* ficou melhor na gravação do autor, porque perdeu a solenidade acadêmica que Timóteo lhe deu e não ficou com a cara de bolero chato dada por Bethânia. Ficou simples.

E, nesse disco (antes que acabe meu saquinho de confete), de arranjos ótimos (Eduardo Souto Neto, Jota Moraes, Paulo Maranhão e Cesar C. Mariano) e instrumentistas classe especial, é preciso ainda destacar a beleza de *Santa Maravilha*, onde Gonzaguinha mostra que evoluiu também como cantor. Um banho de sensibilidade.

A festa

Luiz Gonzaga

R C A

Realmente, uma verdadeira festa este LP de Gonzagão. Também, para comemorar os 40 anos de vida artística do próprio, não se poderia esperar nada menos que isso. As músicas foram muito bem escolhidas, cantadas, acompanhadas e arranjadas, dando origem a um trabalho ainda melhor que o anterior (*O homem da terra*).

Para a festa, foram convidados: Gonzaguinha (que não poderia faltar), acompanhando o pai no xote *Não vendo, nem troco*, de autoria de ambos; Milton Nascimento, num feliz dueto em *Luar do sertão*; Emilinha Borba, acompanhando Luiz em *O resto a gente ajeita* e na regravação de *Paraíba*; Dominquinhos, numa ótima

canção de sua autoria (com Fausto Nilo), *Depois da derradeira*; José Marcolino e Nelson Valença, dois velhos amigos do aniversariante, cantando com ele músicas de suas respectivas autorias: *Cacimba Nova* e *Pesqueira Centenária*.

Luiz Gonzaga também gravou aqui músicas de outros autores: *A ligeira* (Guio de Moraes/Haroldo Barbosa); *Ranchinho da Paia* (Francisco Elion); a linda ciranda *Portador do Amor* (Luiz Bandeira/Julinho); *Lampião Falou* (Aparício Nascimento/Venancio). Os arranjos ficaram a cargo de Guio de Moraes e Orlando Silveira. O conjunto merece nossos parabéns.

Agua e Luz

Joyce

Odeon

Da nova onda de cantoras brasileiras, Joyce é uma artista das mais completas: compõe quase todas as músicas que interpreta, canta e toca violão em todas as faixas. Seu som e seus temas tem uma marca registrada toda própria, inconfundível. Ela fala muito de amor, relacionamento homem-mulher, família, filhos, tudo isso cercado de um grande otimismo e alegria de viver. E fala com conhecimento de causa, já que é autora de tudo que canta, evitando os resultados várias vezes desastrosos de autores masculinos compondo o que eles acham que as cantoras sentem e gostam.

O relacionamento amoroso está presente em *Muito prazer*, *Beira Rio*, *Banho Maria*, *Mais uma vez*, *mais uma voz*; a ale-

**PARA SUA COMODIDADE
FAÇA SUA ASSINATURA
DE NOVA
ELETRÔNICA NA**

FILCRES

**R. Aurora, 165
Fone.: 223-7388 - S. Paulo**

**YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG
YUNG**

ELETRÔNICA YUNG LTDA.

**PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA
RÁDIO, TV, APARELHAGEM DE
SOM, ELETRÔNICA E MATERIAL
FOTOGRAFICO EM GERAL**

**DISTRIBUIDORA DOS KITS
NOVA ELETRÔNICA**

**REVENDEDOR
AUTORIZADO
DE PEÇAS
GENUÍNAS**

**PHILIPS
PHILCO
COLORADO
TELEFUNKEN
SEMP
G.E.**

**AVENIDA PRINCEZA ISABEL, 230
ED. ALDEBARAN — LOJAS 9/11
TELEFONE: 223-1345
29.000 — VITÓRIA — ESPÍRITO SANTO**

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL

gria de ser mãe e de participar transparece em *Eternamente Grávida*; a divisão de responsabilidade da nova família brasileira está representada com simplicidade em *Meio a Meio*; e a homenagem ao seu companheiro e baterista Tuti Moreno, que comparece em quase todas as faixas do LP, está em *Moreno*. Como parceiros em algumas faixas, Joyce tem Ana Terra e Cacaso.

Já é sabido que os instrumentistas da turma de Joyce são de primeira linha: além de Tuti Moreno, aparecem Sivuca, Fernando Leporace, Mauro Senise, Danilo Caymmi, entre outros, além do ótimo violão da própria Joyce. O disco conta também com a participação do grupo Cêu de Boca, um novo conjunto vocal que promete bastante.

Primeiro disco
Theo de Barros
Estúdio Eldorado

Na verdade, não é um primeiro disco, mas um primeiro álbum com dois LPs, e muito bem feito, o que se justifica exatamente pelo fato de Theo tê-lo gravado somente agora, aos 37 anos, após tanto tempo de vida artística em segundo plano. Segundo o próprio Theo, isso se deveu ao fato de só agora ter recebido uma proposta em que pudesse mostrar seu trabalho de acordo com sua ótica particular, sem pressões ou exigências.

Ele já trabalhou muito como compositor, maestro, arranjador e instrumentista em discos de outros artistas (foi responsável, inclusive, pela produção dos dois

LPs de Edu da Gaita, da própria Eldorado). Reunindo todo esse trabalho no álbum, Theo fez com que ele assumisse o aspecto de uma verdadeira antologia de sua obra.

No lado A do disco 1, por exemplo, ele juntou as músicas mais famosas de sua carreira (fora *Menino das Laranjas*, que foi para o lado B do disco 2): *Chegada/Vim de Santana*, *Disparada*, *Oxalá, festa de Touros* e *Maria do Carmo* (uma das músicas da trilha sonora do filme *Quelê do Pajeú*, de Anselmo Duarte). No lado B desse mesmo disco, foram reunidas as faixas de tendência latino-americana: *Bolivar*, *Estória* (de parceria com Paulo Cesar Pinheiro), *Yucatan*, *Mi Patria* (onde Theo musicou uma poesia de Nicolás Guillén) e *Espanto* (Theo/Boal/Guarnieri), que musicou a peça *Arena conta Tiradentes*, do Teatro de Arena, de São Paulo.

No segundo disco foram concentradas as músicas menos conhecidas do autor, apresentando várias tendências diferentes e sem a mesma força daquelas incluídas no primeiro. De resto, Theo prova que além de bom arranjador e maestro (pois produziu e dirigiu todas as faixas do álbum, contendo desde instrumentos típicos andinos e de orquestras, até aparelhagem eletrônica), é também um bom cantor. Que seja o bom "começo" de uma longa carreira.

Todos os tons — Tunai
Polygram

Parece que as Minas Gerais, além de

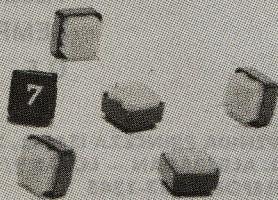
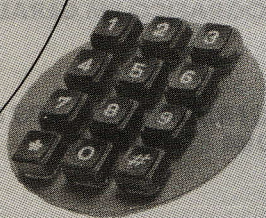
minérios, exporta também cantores e compositores; se não são fonte de dividas, pelo menos são fonte de méritos e admiração para esse estado tão falado e amado do Brasil. Tunai é mais um mineiro que, depois de ter suas músicas gravadas por vários artistas famosos (*Na hora exata*, com Fafá, e *As aparências enganam*, com Elis, por exemplo), tenta agora a carreira individual também como cantor, com este primeiro LP.

Seu parceiro-letrista mais constante é o carioca Sérgio Natureza e, apesar dos protestos de Tunai, nos sambas a dupla se assemelha bastante à parceria João Bosco/Aldir Blanc. Seja por tendência natural, coincidência ou influência mesmo, o fato é que Tunai é um dos irmãos mais moços de João Bosco. Ouça as faixas *Agora Tá* e *Prato do dia* e tire suas próprias conclusões...

Além de Sérgio, Tunai compõe também com Murilo Antunes, parceria da qual resultaram as duas melhores faixas do disco: *Tabaco* e *Em qualquer estação*. Fernando Brant também aparece neste LP, respondendo pela letra de *Rei*, uma música feita em homenagem à Reinaldo, jogador do Atlético Mineiro e conterrâneo de Tunai.

Além de cantar bem e ter uma voz agradável, Tunai toca violão em quase todas as faixas. Como parceiros nos instrumentos, ele tem Cesar Camargo Mariano, Lincoln Olivetti, Marcio Montarroyos, Octavio Burnier, Wagner Tiso, Toninho Horta e Victor Assis Brasil, num de seus últimos trabalhos.

SINTA A SENSACÃO DE APERTAR UMA BRASILEIRA CHEGOU O TECLADO NACIONAL



TECLAS DIGITAIS de
 contato momentâneo para:

- ☐ Telefonia
- ☐ Telefone digital
- ☐ Telecomunicações
- ☐ Máquinas de escrever
- ☐ Máquinas de somar
- ☐ Máquinas de contabilidade
- ☐ Máquinas registradoras
- ☐ Equipamentos de Telex, entre outros

Fornecemos Key-Board completo ou teclas avulsas
 Podem ser gravados números, letras ou símbolos



INTER TÉCNICA MICRON IND. E COM. LTDA.
 Av. Prestes Maia, 241 - 25º andar - Conj. 2527
 CEP 01031 - Cx. Postal 2239 - São Paulo - SP
 Fones: 229-7367 - 229-8394 - 229-8392 - 229-3463

A gravação profissional do som ao seu alcance

2ª parte

Cláudio César Dias Baptista

Depois de introduzir o assunto, no número anterior, com um pouco de história e dicas iniciais sobre a gravação profissional, o autor agora mergulha realmente no tema, falando de equipamentos, condições necessárias, preços e evolução possível do sistema de gravação multipistas.

No próximo número, o fecho será dado com informações sobre gravadores, acessórios, estúdios de gravação e literatura especializada.

O gravador de 4 canais multipistas — gravando!

Em alguns casos, principalmente por questões financeiras, será interessante começar com um gravador multipistas de apenas 4 canais, ao lado do gravador de dois canais, obrigatório. A gravação poderá ser feita mesmo com uma mesa sem submistres e com apenas 4 canais de entrada na mesa, para os diversos microfones e linhas.

Atualmente, como já expus, a maioria das gravações é feita pelo processo multipistas, isto é, nem todas as partes são gravadas de uma só vez (ver a figura 2). Em primeiro lugar, a seção de ritmo pode ser gravada em 3 pistas; depois, a seção de metais, depois cordas e, finalmente, o vocal e os instrumentos líderes. Este é o processo de *overdubbing*.

Para podermos gravar assim, é necessário que o gravador multicanaís tenha cabeças especiais sincronizadas, isto é, que a gravação e a reprodução sejam feitas simultaneamente, e não com o atraso criado pelo tempo gasto pela fita ao passar da cabeça gravadora para uma cabeça reprodutora separada. O gravador indicado por mim para esse serviço, com 4 canais, é o TEAC 40-4, e com 8 canais, O 80-8, que custam, respectivamente, sem dbx redutor de ruído, 1790 e 3990 dólares. Existe, também com 4 canais, o novo TEAC 22-4, modelo mais barato, mais leve, que faz o serviço mas não tem a resposta em *sync* tão boa quanto a resposta em reprodução (vai só até 8 kHz \pm 3 dB, em 15 ips, enquanto o 40-4 chega até 18 kHz). Em *reproduce* (via cabeça separada de reprodução), ambos vão até 22 kHz. O modelo mais barato só aceita carretéis de 7 polegadas, enquanto o 40-4 aceita os de 10 polegadas.

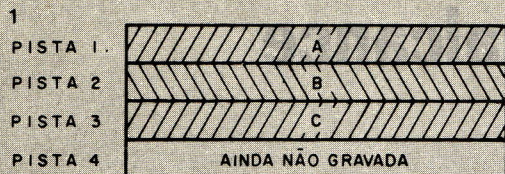
A meu ver, a reprodução de boa qualidade durante o processo de *overdubbing* é importante, daí preferir o 40-4. O 22-4 custa, por lá, 1425 dólares.

Voltando ao processo de gravação em 4 pistas, vemos que as quatro não são suficientes para gravarmos em separado todas as pistas e, daí, em primeira e única remixagem, gravarmos a fita estéreo de duas pistas, o produto final. Para contornar em parte esse problema, fazemos "pingue-pongue", como explica a figura 2, que consiste em gravar 10 pistas independentes, usando apenas um gravador de 4 pistas e somente uma mixagem intermediária. O ruído, a cada regravação, é cumulativo, bem como a deterioração do sinal (distorções), mas essa única mixagem intermediária faz, muitas vezes, a diferença entre podermos ou não gravar profissionalmente e é aceitável, já que nem só de alta fidelidade vive a gravação profissional.

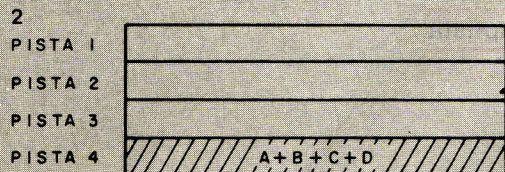
Redução de ruído

Os gravadores 40-4 e 80-8 aceitam os sistemas de redução de ruído *dbx* (*dbx*, palavra e símbolo, são marcas registradas da *dbx*, situada em Newton, EUA, e o equipamento da TEAC é fabricado sob licença da mesma, usando sua curva profissional). Para O 40-4, o redutor *dbx* adequado é o DX-4 e custa, lá, 600 dólares; para o 80-8, é o DX-8, que custa 1190 dólares.

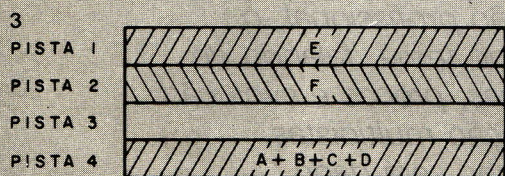
A diferença, quando se usa os *dbx*, é dramática, e eles são o próximo item da lista a adquirir. O funcionamento deles é exposto na figura 3. Como os gravadores tem uma faixa dinâmica restrita, isto é, uma reduzida amplitude útil de



Em primeiro lugar, três pistas são gravadas.



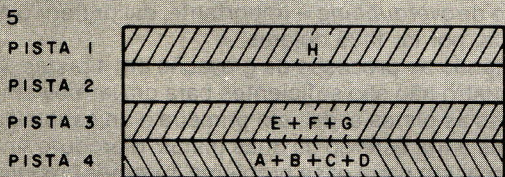
Essas pistas são mixadas entre si, para o devido nível, e gravadas na quarta pista, enquanto é registrada uma nova parte do programa nessa mesma pista, vinda da mesa de som.



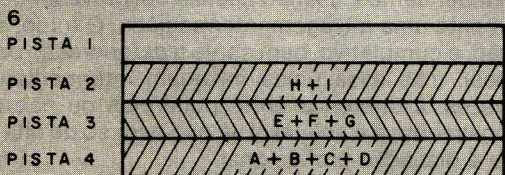
Duas novas partes são gravadas nas pistas 1 e 2.



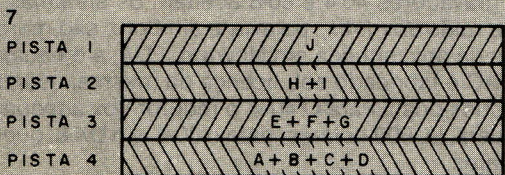
Essas pistas são então transferidas para a pista 3, com adição de mais uma nova parte (G).



Mais uma parte é gravada na pista 1.

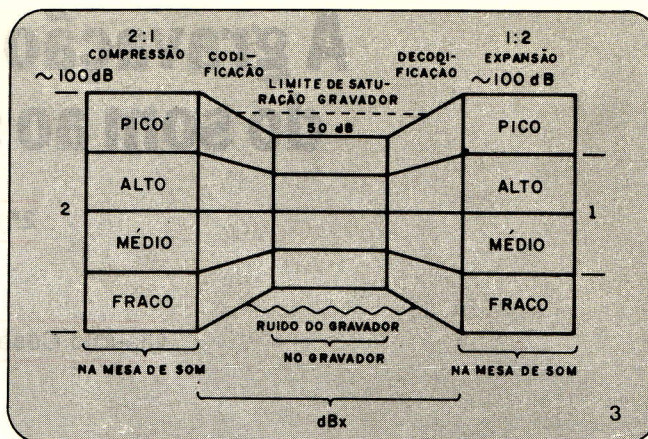


A pista 1 é transferida à pista 2, acrescentando-se ainda uma nova parte à mesma (I).



A última parte (J) é gravada na pista 1; teremos, então, 10 pistas gravadas em 4, independentes, com apenas uma "regravação", o que não introduz ruído e distorção em demasia.

2



O sistema dbx de redução de ruídos.

signal entre o ruído (sinais fracos) e a saturação (sinais fortes), o dbx comprime os sinais presentes na mesa de som, para que "caibam" no gravador, e depois os recupera novamente para a mesa, para a re-mixagem, com a dinâmica original, expandindo-os.

A redução de ruído efetuada pelo dbx é de aproximadamente 28 dB, o que dá valores de relação sinal/ruído ao redor de 90 dB, ao invés dos 65 dB do melhor caso dos gravadores 40-4 e 80-8, a 15 ips. No gravador 22-4, a melhora é de 61 para 88 dB, a 15 ips, e de 60 para 88 dB, a 7 1/2 ips.

A mesa de gravação em multicanais

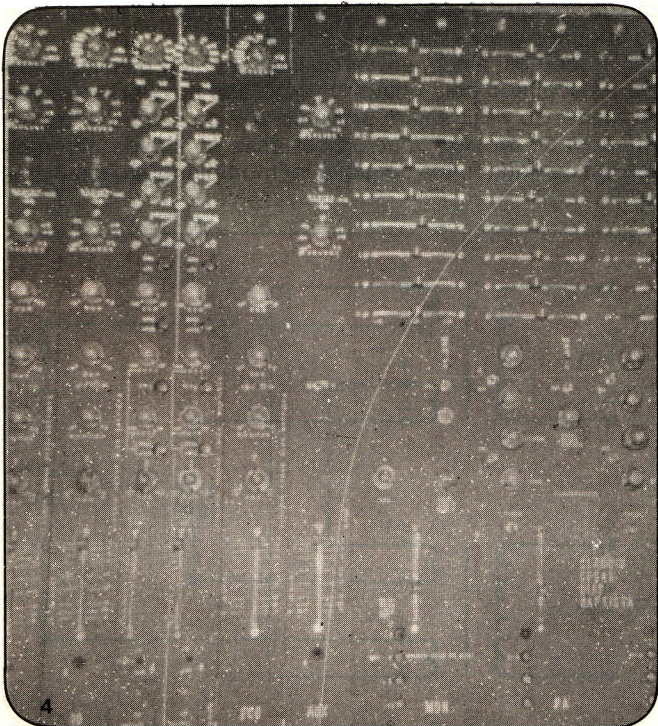
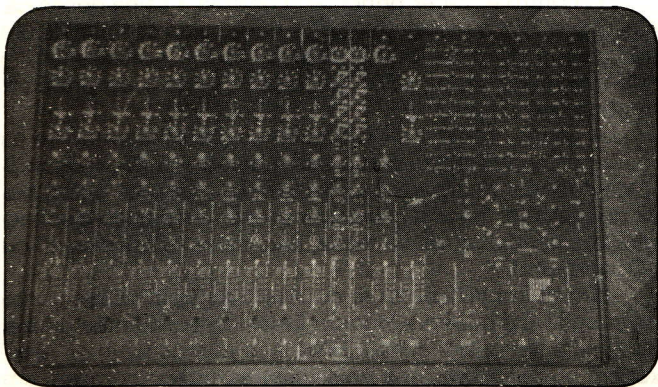
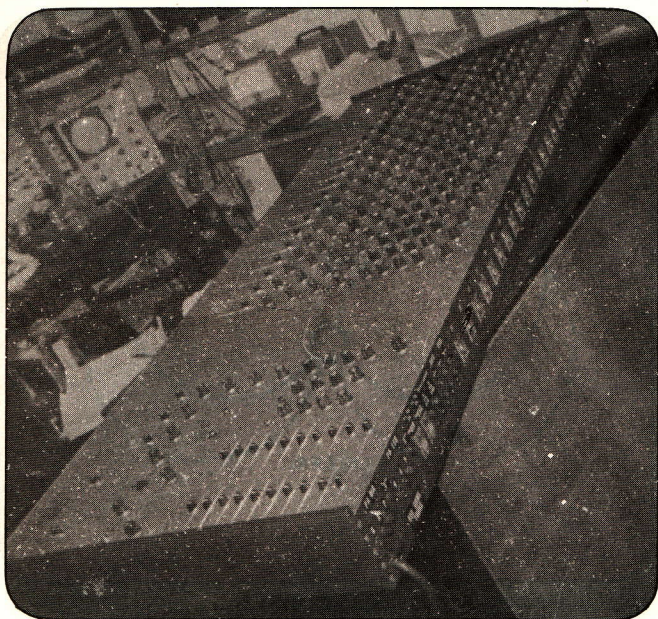
Veja a figura 4. Passo a descrever as funções essenciais a uma mesa de som, para que possa realizar a gravação em sistemas multipistas, sem necessidade de ficarmos trocando cabos de conexão (*patching*) entre mesa e gravador. É óbvio que mesas muito mais complexas, com mais canais, equalização sofisticada, paramétrica até por canal, controles eletronicamente operados (automação por computador), analisadores de espectro e toda a maravilhosa instrumentação de áudio, podem ser utilizadas, bem como gravação por meio de técnicas digitais, mas são simples sofisticções da mesa aqui apresentada, com o objetivo de dar a conhecer o processo.

Na gravação multipistas, a mesa deve permitir a solução de problemas que pertencem ao processo, sem criar novos problemas, como interação entre canais, perda de resposta, *crosstalk*, ruído, distorção, etc. É muito fácil construir uma mesa que perfaça todas as funções a seguir, muito mais barata que os preços médios aqui apresentados, mas **não é muito fácil** construir uma mesa de som que perfaça essas funções todas de maneira satisfatória e sem qualquer problema. É coisa para quem tem bastante experiência, coisa que fica perfeita lá pela construção da vigésima mesa. Cuidado, pois, com técnicos entusiasmados, porém inexperientes; procure ver o que fizeram, antes de encomendar-lhes sua mesa.

Em multipistas você precisa ter mais de uma mixagem, isto é, mais de um ponto para onde fazer convergir a mistura ou a soma dos programas presentes em cada canal de entrada, vindos dos microfones ou das linhas dos instrumentos musicais, eletrônicos ou eletrificados.

Se você não deseja, por exemplo, a mesma quantidade de um efeito, como o eco, a reverberação, o *Aphex*, o *delay*, o *vocoder*, etc., em todos os canais de gravação, irá precisar de uma mistura ou mixagem separada para os efeitos.

A mesa deverá prever, também, uma forma de levar um sinal de microfone até qualquer uma das pistas do gravador multicanais. A mesa deverá poder, obrigatoriamente, "monitorar", isto é, enviar aos amplificadores de som e daí às



Algumas das mesas para gravação em multipistas construídas pelo autor.

caixas (ou a fones de ouvido, pelo menos), tanto o sinal que estiver sendo reproduzido por algumas pistas, quanto o que estiver sendo gravado em outras. Sem isso, não será possível executar o processo *overdub* já exposto.

Canais de entrada da mesa

O sinal vindo do microfone conectado ao canal deverá vir "balanceado", isto é, através de dois condutores defasados de 180 graus, envolvidos por blindagem ligada à terra (ver meu artigo anterior na NE, "Sonorização de Palcos", n.ºs 43, 44 e 45). O conector mais usado é o tipo *Cannon 3 pin, XRL-3*, fêmea, mas pode ser de qualquer outro tipo que atenda às condições da entrada balanceada. Quando o microfone for alimentado por "fonte fantasma", esta poderá provir da própria mesa, por essa mesma "entrada". Esta última característica não é, no entanto, essencial às mesas de gravação.

Deverá haver uma "entrada de linha" no mesmo canal, para receber sinais não balanceados e geralmente mais fortes que os do microfone. O canal poderá ter, ainda, uma saída (não obrigatória) de linha "pós-fader, pós-equalização", bem como um ponto de "inserção", "pré-fader", "pré-equalização", para conexão de efeitos, "Kepex", etc., também não obrigatório.

No painel de controle, é essencial que cada canal de entrada possua:

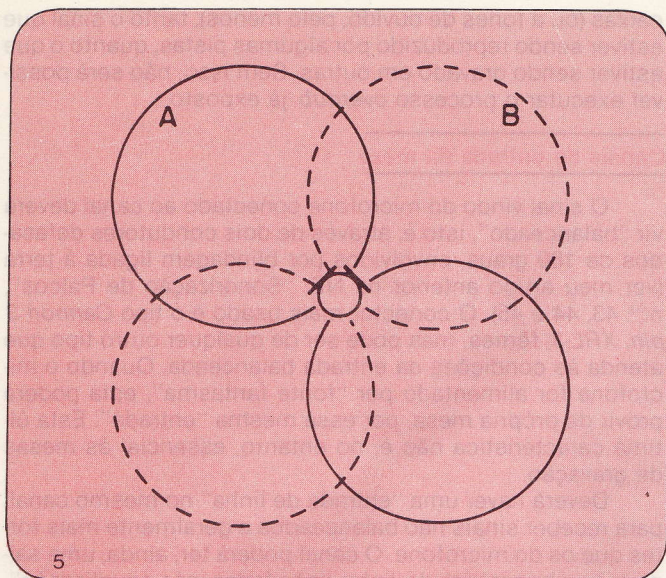
1 — Uma chave de escolha entre os sinais provenientes do microfone, da linha ou da "saída de linha" do gravador multipistas (*line output*, abreviada *LO*). Essa chave deverá ter, pelo menos, um número de canais de entrada igual ao número de pistas do gravador multicanaís, a fim de que o sinal já gravado em qualquer pista possa ser submetido à equalização do canal (que não deve ser usada na primeira gravação da pista, a qual deve ser "plana") e depois reconduzido (via submestre) para qualquer pista do gravador multipistas, permitindo o "pingue-pongue" já descrito; ou, então, reconduzido diretamente à máquina gravadora de dois canais, para a mixagem final, agora com a pista equalizada.

2 — Um controle (*trimmer* ou sensibilidade, ou ganho) que varie a amplificação do primeiro estágio do pré, e não como na maioria das mesas nacionais e importadas, um "atenuador", pois o ganho do pré, então sempre no máximo, gera ruído excessivo. Esse controle, projetado corretamente, dará apenas o ganho necessário para otimizar o nível do canal em função do microfone ou linha a ele conectados, e essa otimização poderá ser feita com o auxílio de um LED de *peaking* (pico), instalado no painel da mesa, em cada canal, para esse fim.

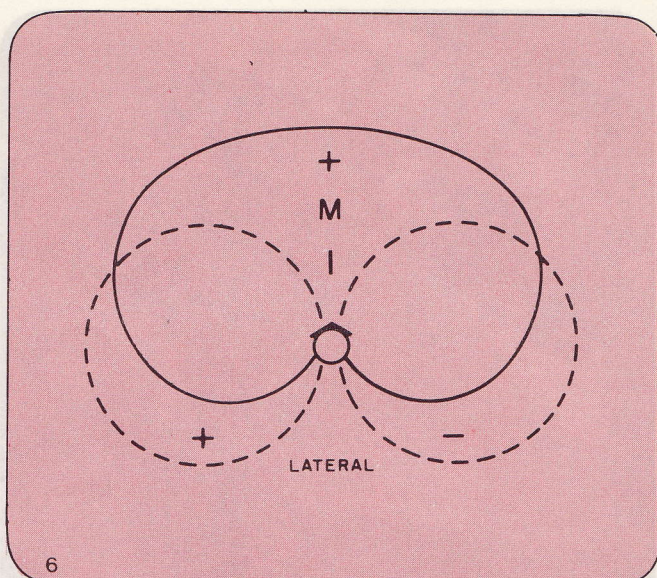
3 — Equalização — pelo menos graves e agudos ou, passando pelos equalizadores 3 e 4 knobs *peaking*; no máximo um equalizador verdadeiramente paramétrico, com os três parâmetros variáveis (Q, frequência e *boost-cut*). Com chave que desligue a equalização.

4 — Controles de mixagem independentes para efeito (eco, geralmente) e auxiliar (dois, pelo menos), que permitam usar eco ou efeito, a níveis diferentes em cada canal e permitam enviar mixagens diferentes dos canais a fones ou sistemas de amplificação separados, para os músicos, ou a gravadores independentes, etc. Todos deverão ter uma chave "pré-pós" em relação ao *fader* e poderão ter também chave "pré-pós-equalização".

5 — PAN — Controle panorâmico que permite colocar qualquer canal de entrada, com programa oriundo de microfone, linha, ou já de uma das pistas do gravador multipistas, em qualquer posição (à esquerda, à direita ou intermediária) no gravador multipistas; geralmente, as de número par são consideradas "direita" e as de número ímpar, "esquerda". ►



Microfones coincidentes, técnica X-Y.



Microfones coincidentes, técnica MS.

6 — A seleção do destino do sinal do canal será feita por um grupo de chaves, com as designações: *Remix* ou *mixdown*, que envia o canal ao gravador de duas pistas; chave "1-2", que envia o canal às pistas 1 e 2 do gravador multipistas, sendo para a pista 1, se o PAN estiver girado para a esquerda, e para a pista 2, se estiver à direita, ou para uma posição entre ambas, conforme a posição do mesmo entre esquerda e direita; chaves "3-4", "5-6" e "7-8", para as respectivas pistas do gravador multipistas.

Para a gravação multipistas com 16, 24 ou mais canais, são utilizadas mesas com canais que já contém o canal de entrada e também o canal submestre, em um único módulo, chamado *in-out channel*. São mesas importadas de 50.000 dólares (preço de lá) ou mais, para grandes estúdios, e um técnico **muito bom** poderia construí-las, aqui, por uns 23000 dólares, com idêntica qualidade. Não uso o termo "engenheiro", pois este subentende especialização e trabalho em grande empresa, o que praticamente elimina o engenheiro desse possível trabalho. É "técnico", mesmo!

Voltando às mesas com apenas as características básicas necessárias, temos:

7 — *Fader* do canal — controle deslizante para ajustar o nível do canal, seja com sinal proveniente do microfone ou linha, seja com sinal proveniente da saída de linha do gravador multipistas. Mesas mais complexas, com muitos canais, usam VCAs controlados por computador, programáveis para a remixagem, e também pelos *faders* manuais, para realizar essa operação.

8 — *VI* (ou *VU*) *meters*, com LEDs ou ponteiros, para indicar o nível do canal e os picos e/ou a aproximação do ponto de distorção por ceifamento.

Vemos um desenho de canal típico de mesa simples para gravação, construída pelo autor, na figura 8.

Canais submestres da mesa

A figura 9 mostra os controles dos canais submestres da mesa, simples em funções, porém com qualidade dentro das especificações profissionais, e que nada fica a dever às mais caras mesas importadas.

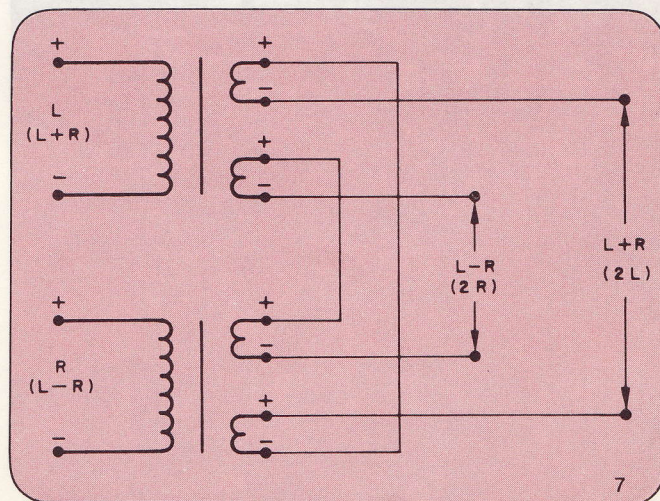
O canal submestre recebe o sinal vindo das *bus-bars*, ou ponto de misturação, onde são mixados os canais de entrada, após serem selecionados pelas chaves de destino (ou *send*); 1-2/3-4/5-6/7-8, no caso de mesas com 8 submestres, para gravadores de 8 pistas e pelos controles PAN.

O controle "*fader principal*" controla a saída desse canal, que vai ter ao conector "LI", e daí à saída de linha de um dos canais do gravador multipistas. Assim, por exemplo, o submestre 1 entrega sinal ao canal 1, pista 1 do gravador multipistas.

A chave "LI-LO", no submestre, seleciona então se os restantes controles do mesmo receberão o sinal proveniente da entrada do gravador (antes de ser gravado), ou da saída do gravador (após a gravação), presentes nos dois conectores colocados atrás da mesa, para cada submestre (LI ou LO, portanto).

Um VI (ou VU) *meter* lê os níveis de sinal nesse ponto do circuito e o controle *monitor fader* controla então o nível do sinal a ser enviado, pelo PAN, aos pontos (*bus*) de remixagem ou *mixdown*, nos dois mestres finais da mesa, em direção ao gravador de dois canais. Vê-se que qualquer função de "pingue-pongue" ou *overdub* pode ser realizada com os circuitos acima descritos.

Podemos, ainda, enviar o sinal recebido pelo submestre, e escolhido pela chave "LI-LO", aos auxiliares, ao eco ou efeito, ao PFL, sejam provenientes de antes ou depois (pré-pós) do *monitor fader*. Com essa facilidade, teremos eco em qualquer pista do gravador multipistas e o sinal des-



Transformador usado para a soma e diferença, na técnica MS.

se gravador poderá ir ter aos fones dos músicos, via mixagens auxiliares, ou a caixas de som existentes para esse fim.

Mestre efeito

Temos os controles do mestre efeito conforme nos mostra a figura 10. São totalmenté auto-explicativos.

Mestres auxiliares

A figura 11 mostra os controles desses elementos. A saída envia sinal a fones ou amplificadores, para os músicos, no estúdio ou na cabine, ou para outra finalidade auxiliar qualquer.

O equalizador atua sobre o sinal de saída. A chave PFL é importante principalmente em casos de gravação durante sonorização de shows, com a mesma mesa, pois permite ao técnico operador ouvir a mixagem enviada ao palco, para os músicos, através de fones de ouvido, pelo mestre monitor, conectados à saída PFL da mesa.

O controle de balanço escolhe, em qualquer proporção, o sinal dos canais de entrada ou proveniente dos submestres, função necessária para o processo de *overdub*, quando os músicos devem ouvir canais gravados e canais de microfones ao mesmo tempo. Serve também para outros recursos auxiliares na gravação. O *fader* dá o nível de som de saída do mestre e o *VI meter* o apresenta.

Mestre remix ou monitor

A figura 12 apresenta o mestre remix ou monitor, que existe em número de 2 ou 4 nas mesas profissionais de gravação. Dois desses mestres atendem a cabine de gravação, quando em estúdio fixo. Eles recebem o sinal vindo diretamente dos canais de entrada, via chaves *remix*, ou o sinal vindo dos submestres (e, portanto, da LI ou LO de cada canal do gravador multipistas), e os mistura (em estéreo), um no canal esquerdo e outro, no canal direito, enviando depois esta remixagem ou *mixdown* final ao gravador de 2 pistas, via *fader* mestre.

As chaves seletoras escolhem os sinais procedentes da entrada do gravador de 2 canais (*remix*), de sua saída (*replay*), do auxiliar ou do PFL, para enviá-los ao controle de volume mestre dos amplificadores da cabine, ou do estúdio, ou do PA.

Mais um par desses mestres pode existir na mesa, para endereçar separadamente qualquer desses programas aos amplificadores e caixas de som do estúdio, quando este for separado da cabine de gravação, para evitar a ida e vinda dos músicos à mesma.

Custos novamente

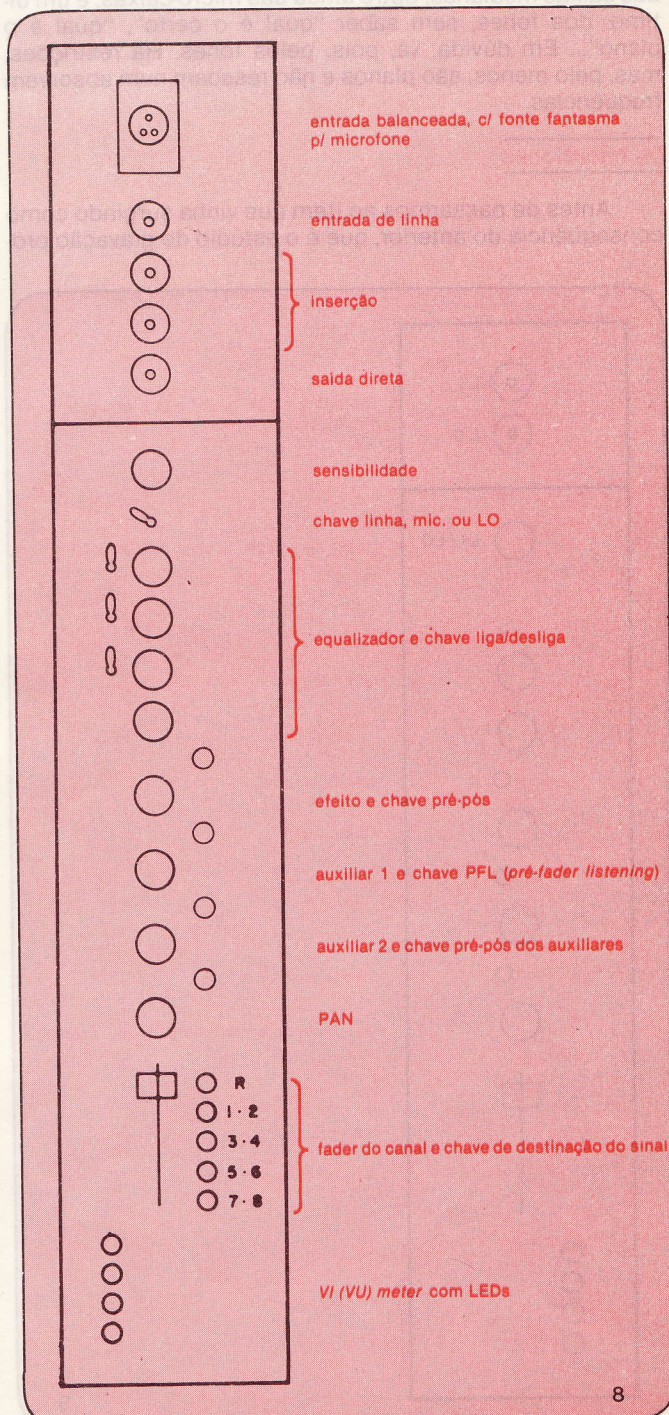
Definidas as funções essenciais da mesa para gravação em multipistas, com um pequeno contato com as funções das grandes mesas de dezenas de milhares de dólares, vemos que os custos do sistema em evolução deverão aumentar em 5000 dólares, aproximadamente, para poderemos ampliá-lo com uma mesa de som que permita um trabalho mais sério. Para grandes estúdios, a mesa custará 23 mil dólares, construída no Brasil, ou 50 mil dólares, lá no EUA, além de taxas de importação e transporte.

Gravando novamente

Evoluímos do sistema comum de PA ou reamplificação, adquirimos o gravador de dois canais, ou duas pistas,

depois o redutor de ruído; usamos microfones coincidentes, gravamos shows, diretamente da mesa, ao gravador de duas pistas, ganhamos dinheiro com ele; compramos o gravador multipistas, quebramos o galho gravando diretamente a ele; compramos os redutores de ruído; vendemos nossa mesa comum, mandamos confeccionar uma boa mesa especial para gravações (ou adquirimos uma mais cara, importada), e começamos, finalmente, a utilizar todas as possibilidades do sistema multipistas, gravando profissionalmente, com *overdub*, "pingue-pongue", etc.

Se gravarmos ao ar livre, ou em teatros com acústica satisfatória, tudo bem — o resultado será mais que compensador. Mesmo gravando em locais improvisados, com



Mesa simples de gravação construída pelo autor — canal de entrada.

algum bom senso e procurando captar o mais diretamente possível os instrumentos com os microfones, utilizando fones de ouvido para monitorar as gravações, já estaremos em ótima situação, pois a verdade é que, mesmo possuindo analisadores de espectro, caixas de som e amplificadores importados, além de outros recursos, como equalizadores gráficos e paramétricos, a maioria dos grandes estúdios brasileiros, **não os utiliza ou faz mau uso deles**, e os técnicos não sabem se as caixas de som da cabine estão reproduzindo, no ambiente, algo que se aproxime do que está gravado nas fitas. Ouve-se, nesses estúdios, um som vindo das grandes caixas embutidas nas paredes, outro completamente diferente (e não por motivos de irradiação acústica) das caixas medianas, outro ainda das micro-caixas, e um último, dos fones, sem saber “qual é o certo”, “qual é o plano”... Em dúvida, vá, pois, pelos fones. Há restrições, mas, pelo menos, são planos e não ressoam nem absorvem frequências.

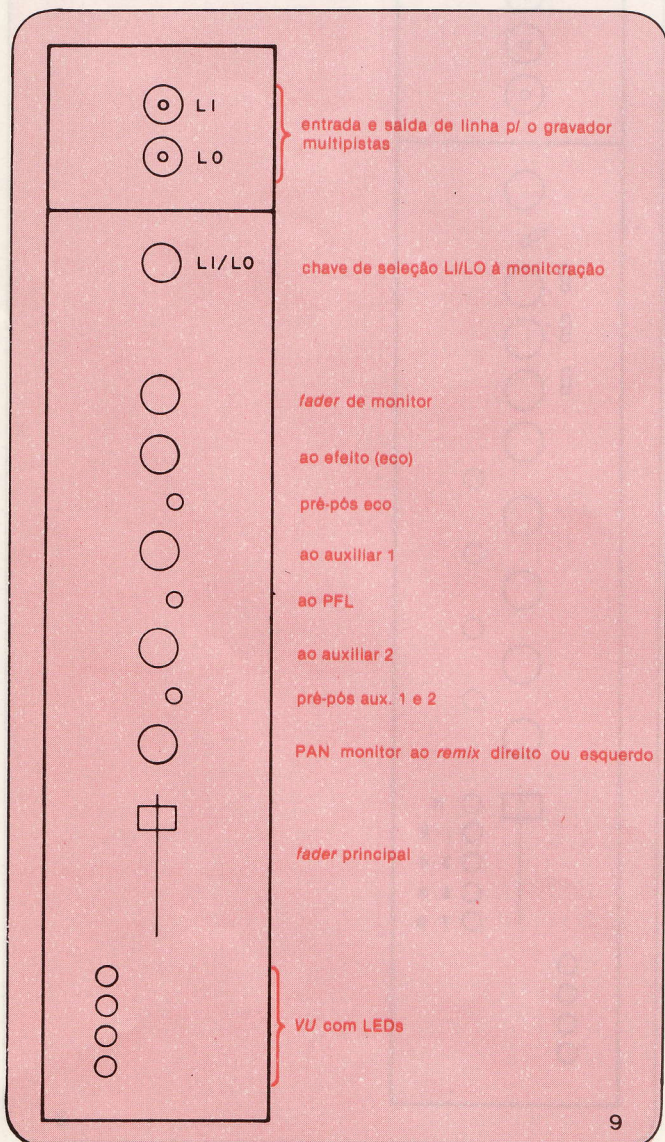
Os microfones

Antes de passarmos ao item que vinha surgindo como consequência do anterior, que é o estúdio de gravação pro-

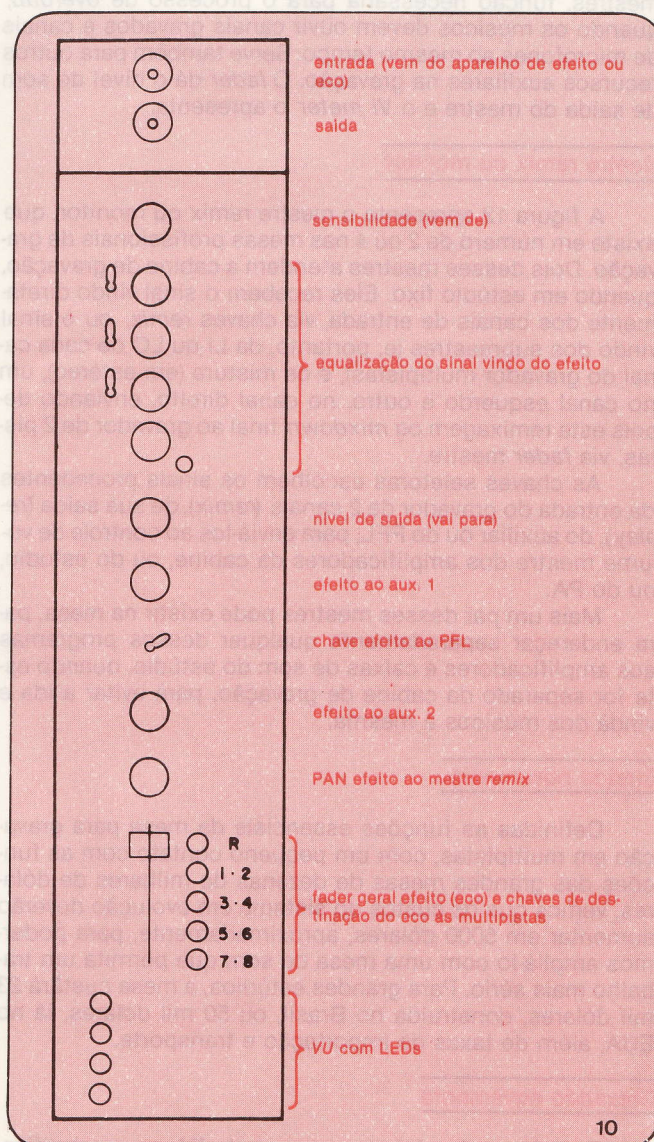
priamente dito, convém lembrarmos-nos novamente dos microfones. Se já os temos, do sistema de reamplificação (ou PA), podemos gravar usando a cor ou equalização própria dos microfones mais baratos. Uma revisão no último artigo de meu Curso de Audio (NE n.º 11) e no meu artigo sobre Sonorização de Palcos em Shows, dará uma ótima idéia de quais, quantos, a que preço e como adquirir os microfones mais baratos, com características de “personalidade” bem específicas, excelentes para usar em mesas com equalização mais simples, quando conscienciosamente estudados e experimentados.

Quando o equipamento se avoluma e o custo médio do sistema, suas funções mais complexas de equalização e número de canais pedem microfones mais planos, mais silenciosos, mais fiéis, mais resistentes a altos níveis de pressão sonora, com melhores características de padrão de captação, etc., convém estudarmos os catálogos das empresas de microfones a condensador, e principalmente as listas de preços, onde os valores iniciam ao redor de 500 dólares, fora fontes de alimentação e outros acessórios.

A nível profissional, servirão, ainda assim, os microfones já apresentados nos artigos citados, principalmente os



Canal de submistura, em mesa construída pelo autor, para gravações profissionais.

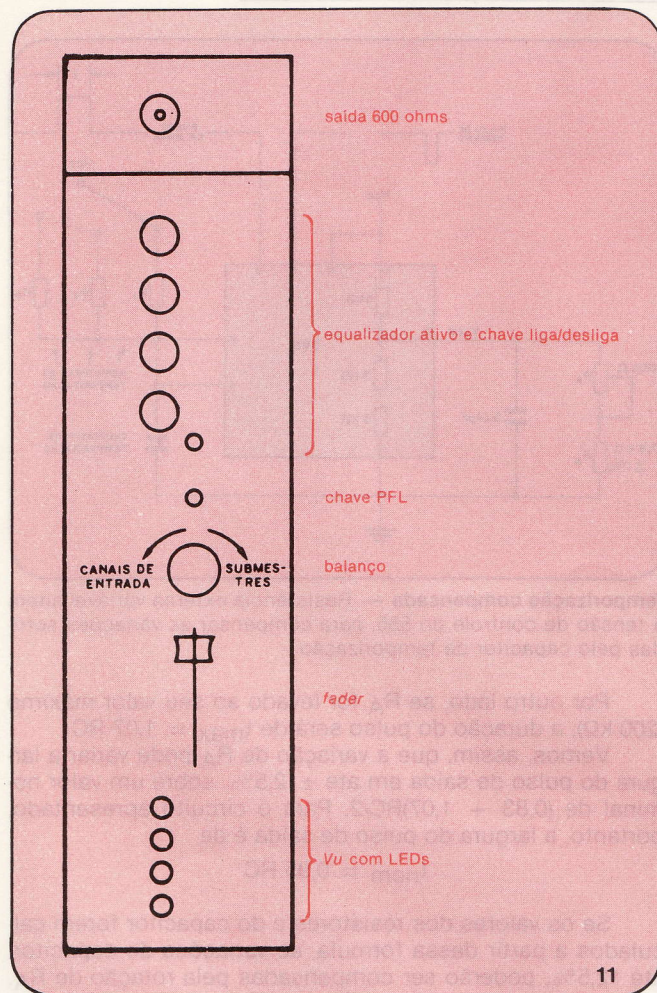


Mestre efeito ou eco de mesa de gravação profissional, construída pelo autor.

SONY electret condenser, que são baratos e excelentes (custam de 115 a 195 dólares, lá, novos).

Com apenas 1000 dólares, um brasileiro pode adquirir doze microfones, entre novos e usados, sendo um ou dois pares de ótima qualidade, se procurar bem, o que dá uma média de 85 dólares por microfone. Tenho calculado os preços em dólares (a 13/1/81), devido à maior estabilidade dessa moeda, com vista a manter a atualidade deste artigo por um tempo mais longo. O dólar está a aproximadamente, Cr\$ 65,00 nesta data; não se trata, pois, de cópia de artigos estrangeiros e simples tradução de dados, mas de pesquisa e fatos obtidos diretamente por mim, no campo de trabalho.

Já expliquei o balanceamento das linhas, no referido artigo sobre sonorização de palcos (NE n.º 43, 44 e 45), e a

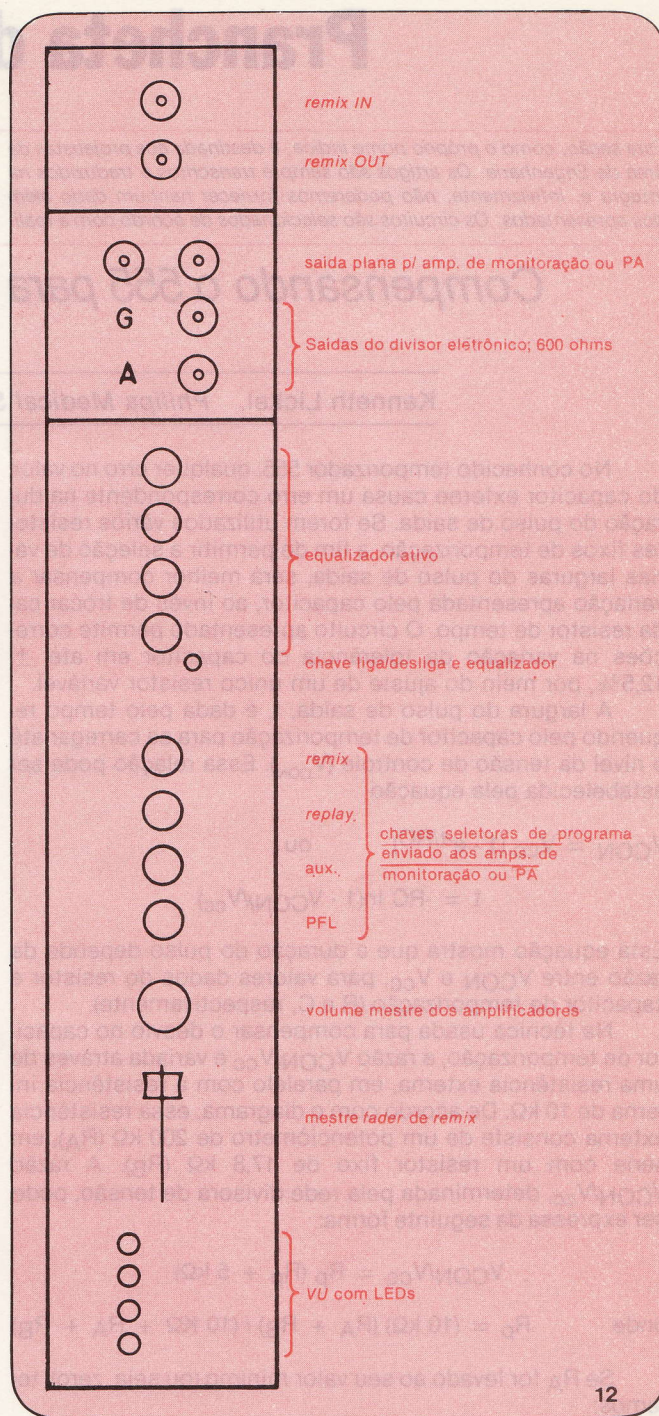


11

Mestre auxiliar da mesma mesa.

utilidade das mesmas para evitar ruídos e perdas de altas frequências, em distâncias longas, de 7 metros para cima, sendo perfeitamente normais 30, 40, 60 ou mesmo 100 metros entre o microfone e a entrada da mesa de som.

Cabe fazer menção ao artigo de David Coe e Tom Lubin, da revista *Recording Engineer Producer*, fevereiro de 80, volume II, n.º 1, Hollywood, Califórnia (PO Box 2449 -213) 467-1111), intitulado *Modifying the classic (Neuman) U-47 for line level output level*, que ilustra a enorme importância de procurarmos eliminar ao máximo os circuitos inúteis entre a captação e a gravação e, é claro, o uso de bons circuitos na mesa de gravação. Esse artigo mostra como colocar um pré-amplificador no próprio microfone, desbalanceando

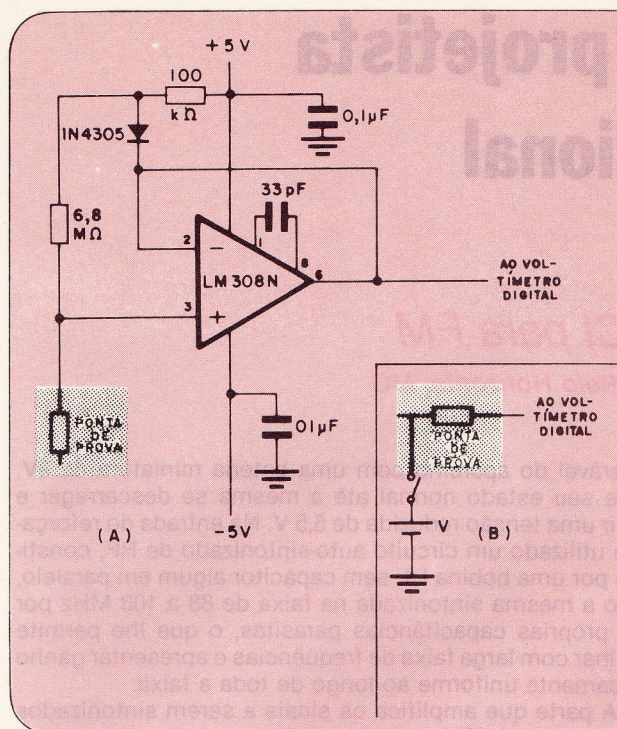


12

Mestre remix ou monitor, ainda da mesma mesa.

(sim, como eu já fazia em alguns casos, nas primeiras mesas de som que construí para os Mutantes) sua saída, para enviá-la, em **baixa impedância não balanceada**, diretamente ao gravador, evitando distorções de fase e de resposta, detectáveis mesmo em excelentes mesas importadas (MCI, Stock, JH-500, por exemplo).

(conclui no próximo número)



Cargas balanceadas — Um seguidor de tensão, preciso e de alta impedância (a), reduz a capacitância existente em nós internos dos CIs, quando em análise, apesar de sua inerente tensão de *offset* (na ponta de prova), que pode provocar alterações no comportamento do circuito. Já aplicando uma tensão externa variável, para equalizar os potenciais da ponta de prova e do nó (b), resolvemos o problema anterior, ao minimizar o fluxo de carga para a ponta de prova e permitindo medições precisas de tensão.

quer um dos nós, é de 10 MΩ, em paralelo com 100 pF.

Quando a ponta de prova é aplicada a certos pontos de circuitos especialmente sensíveis, tais como *flip-flops* ou amplificadores operacionais, porém, o nó em questão pode ficar sobrecarregado de tal forma, a ponto de ocasionar uma mudança de estado no mesmo (isto, no caso do *flip-flop*, a título de exemplo); ou, então, a saída pode ficar sujeita a oscilações (agora no caso do operacional). Muitas vezes, basta aproximar uma ponta de prova de um ponto sensível para “atrapalhar” o circuito.

Uma forma reconhecida, mas não muito usada, de se evitar essa dificuldade, é a de se instalar um preciso seguidor de tensão entre a ponta de prova e o voltímetro, conforme ilustração (a), a fim de se reduzir a capacitância de entrada apresentada ao nó; neste circuito, ela pode ser reduzida até 30 pF, aproximadamente. Uma desvantagem desse método, contudo, é a de que a tensão em circuito aberto, na ponta de prova, é de 4,6 V, no mínimo, potencial que pode influenciar o circuito, da mesma forma.

O método de tentativa e erro, apresentado em (b), evita esse outro problema. Nesta abordagem, aplica-se um potencial externo variável à ponta de prova, a fim de minimizar a carga que flui para ela, quando em contato com o nó. Em outras palavras, $\Delta V = Q/C$, onde ΔV é a diferença de tensão entre a ponta de prova e o nó, e C é a capacitância do sistema ponta/voltímetro. Pelo fato de C ser fixa, a carga Q pode ser minimizada simplesmente pela redução de ΔV , que é controlada pela fonte externa de tensão.

Quando em uso, a tensão aplicada pela ponta de prova é variada, até que o nó sob análise não mude de estado (no caso de *flip-flops*) com a remoção do potencial externo. No voltímetro, deve-se perceber pouca ou nenhuma variação de potencial, nesse caso. No caso de operacionais, é preciso encontrar um meio de verificar a oscilação, durante as medições; assumindo a inexistência de oscilações, a tensão sobre o nó é aquela indicada pelo voltímetro, quando o potencial externo é removido. É preciso observar que, pelo fato da diferença de tensão entre a fonte e o nó ser, em muitos casos, inferior à diferença existente entre o nó e a terra, menos corrente flui no estabelecimento de uma condição

equipotencial.

Com a prática, as tensões internas dos CIs poderão ser medidas com sucesso, após duas ou três tentativas. Ficará explícito, também, que a tensão externa de referência terá que ser trazida até 0,5 V do potencial do nó sob análise, a fim de evitar oscilação ou mudanças de estado no mesmo. Este método é útil, ainda, na medição de tensões CA dos nós, que requer sinais alternados síncronos aos nós.

— Copyright Electronics International

CHEGARAM

MULTITESTADOR sonoro

TESTADOR DE VOLTAGEM
(110/220 V) E CONTINUIDADE

Além de testar voltagem 110/220 volts-ac, testa se um componente está bom ou não, através de um zumbido. Testa fusíveis, lâmpadas, resistências, motores, diodos, transistores, capacitores, etc.

NOVO

PERFURADOR
DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

PUNÇÃO DE AÇO CARBONO LONGA VIDA
FUROS FÁCEIS E RÁPIDOS

“O VERSÁTIL”

SUPORE p/ PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Duas mãos a mais para montagens, experiências, etc.

EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO E PONTA DESSOLDADORA
(circuito integrado)

Remover circuito integrado ficou uma moleza com essa nova dupla.

(placa)

CETEISA

CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.
RUA BARRIO DE DUFRAY, 312 - 130, AMARO - SÃO PAULO - S.P.
FONES: 548-4262/ 522-1374

Prancheta do projetista

série nacional

Reforçador com CI para FM

Evandro Luiz Duarte Madeira, Belo Horizonte, MG

Um problema muito comum por parte dos receptores portáteis de FM, principalmente os muito pequenos, é o de possuírem uma sensibilidade restrita, quando queremos ouvir uma estação um tanto distante e que esteja emitindo sinais a uma potência não muito boa. Isso vale também quando tentamos ouvir emissoras de boa potência, localizadas em outras cidades.

Este reforçador — ou *booster*, como também é popularmente denominado — vem resolver, não só tais inconvenientes, como também o das perdas de sinal ocorridas após reflexão do mesmo em obstáculos, como é o caso da recepção de emissoras locais de média potência, no centro da cidade.

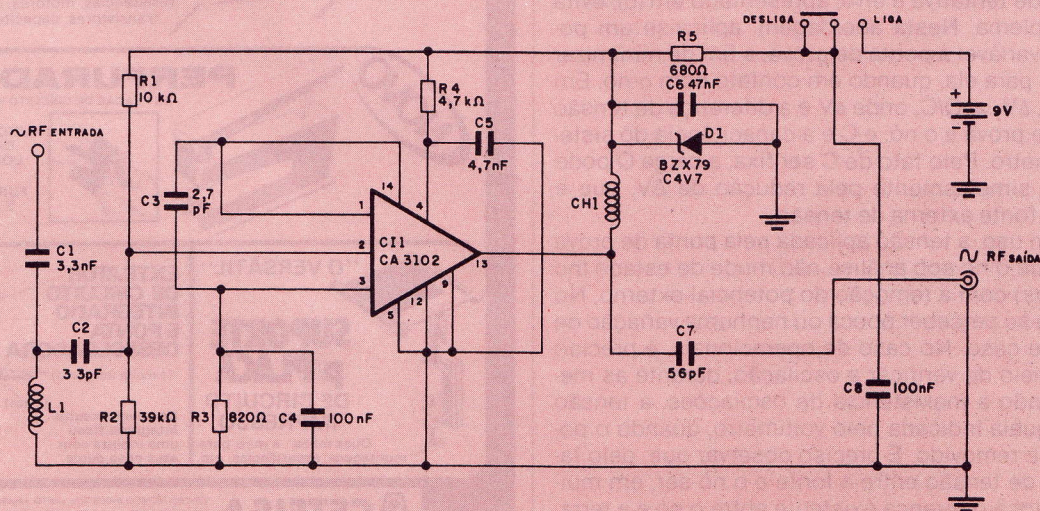
O Reforçador com CI para FM, em operação, é conectado entre a antena telescópica do receptor e o primeiro estágio do mesmo, o que não determina que ele tenha, obrigatoriamente, que ser instalado dentro do receptor. Cabe ao montador decidir se o mesmo será usado do lado de fora ou de dentro do receptor; o circuito do reforçador é bastante reduzido em seu tamanho, mas é de se crer que pouquíssimos receptores comerciais disponham de espaço suficiente para poder comportar o circuito adicional. Além disso, o melhor desempenho com o *booster* é obtido com o uso de uma antena externa, o que vem a simplificar mais ainda seu uso com qualquer tipo de receptor com antena monopolar.

O circuito do reforçador, como pode ser observado na figura 1, faz uso de poucos componentes e dispensa qualquer tipo de ajuste; ademais, a alimentação é estabilizada em 4,7 V, o que garante um funcionamento perfeitamente

inalterável do aparelho com uma bateria miniatura de 9V, desde seu estado normal até a mesma se descarregar e atingir uma tensão reduzida de 5,5 V. Na entrada do reforçador é utilizado um circuito auto-sintonizado de RF, constituído por uma bobina L1, sem capacitor algum em paralelo, sendo a mesma sintonizada na faixa de 88 a 108 MHz por suas próprias capacitâncias parasitas, o que lhe permite trabalhar com larga faixa de frequências e apresentar ganho praticamente uniforme ao longo de toda a faixa.

A parte que amplifica os sinais a serem sintonizados pelo receptor de FM, ou seja, o elemento ativo do circuito reforçador, é um integrado tipo CA3102 — encontrável com facilidade em revendedores da Filcrest, na forma de seu equivalente metálico CA3049, sob a denominação “amplificador diferencial duplo até 500 MHz” — do qual está sendo utilizado apenas uma das seções amplificadoras, o que já é suficiente para a obtenção de um ganho considerável, principalmente quando observado com o sinal de uma emissora fraca ou distante.

A figura 2 mostra o aspecto físico do CA3102E, um *dual-in-line* de 14 terminais e encapsulamento plástico; o mesmo deve ser utilizado com suporte (soquete), para maior facilidade de substituição no futuro, em caso de uma eventual necessidade de reparação do circuito. Só é aconselhável a utilização do substituto CA3049T em caso de impossibilidade de se encontrar o original CA3102E, já que o circuito impresso foi desenhado especialmente para a utilização deste último; e também a garantia de um bom funcionamento só pode ser assegurada por mim quanto ao ▶



CA3102E, pois foi este o CI utilizado no protótipo, tendo o outro citado apenas a recomendação do manual do fabricante, a RCA americana. Entretanto, isso não quer dizer que o substituto não possa ser usado; é importante observar que estou apenas garantindo o bom funcionamento de um CI que experimentei e pude comprovar, estando eu, portanto, desprovido de qualquer intenção de contestar a recomendação desse ou daquele fabricante quanto a esse ou outro substituto para o circuito integrado em questão. O bom resultado obtido na montagem é que dirá, depois, quem é quem na equivalência...

O desenho do circuito impresso a ser utilizado no "Reforçador" aparece na figura 2, em tamanho natural (6 x 4cm), e pode, a critério do montador, ser confeccionado em placa de fenolite ou de fibra, de uma só face.

Considerações finais

O ponto "entrada de RF" é conectado à antena externa ou à antena telescópica que antes era utilizada na entrada do receptor; o ponto "saída de RF" é conectado à entrada de antena do receptor portátil de FM.

É importante ressaltar, como já mencionado anteriormente, que este reforçador foi projetado para trabalhar com receptores portáteis de FM e, por isso mesmo, não é certamente garantido, quanto a um bom desempenho, se for utilizado com receptores que empregam antena balanceada na entrada — aquela que vem ao receptor através de um fio paralelo — quando, então, o receptor teria que ter seu balun interno anulado e um outro teria que ser instalado na entrada do reforçador. E como o reforçador foi testado apenas com receptores portáteis, em seu protótipo, esta última modalidade de conexão é apenas uma sugestão, caso alguns dos leitores queiram tentar utilizá-lo em receptores de FM com entrada balanceada.

Vende-se:

- Componentes (todos os tipos e fabricantes)
- Equipamentos e instrumentos de medida (das melhores marcas)
- Kits Nova Eletrônica (linha completa)
- Assinaturas da Nova Eletrônica

Preços de ocasião. Tratar na Filcres.



Rua Aurora, 165 CEP 1209

Fone: 223-1446 223-7388 Cx. Postal 18.767 - SP

Especificações Técnicas

INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação	1.5 VCC
Frequência	800 Hz
Forma de onda	quadrada
Amplitude	1.500 mV
Impedância	5.000 Ohms

GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA GRF-1

Alimentação	1.5 VCC
Frequência portadora	465 kHz e 550 kHz 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas)
Frequência de modulação	800 Hz
Amplitude de saída	650 mV
Nível de modulação (%)	20%
Impedância de saída	150 Ohms

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Alimentação	1.5 VCC
Sensibilidade	15 mV
Impedância de entrada	100 kOhm
Potência de saída	20 mW

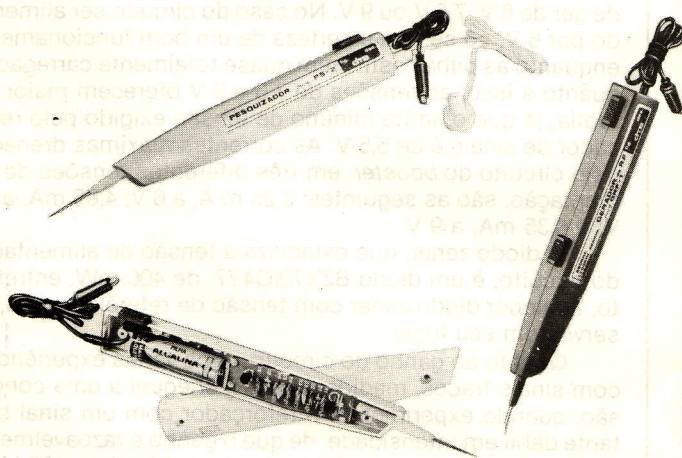
CARACTERÍSTICAS COMUNS A TODOS OS APARELHOS

- Corpo de plástico de alto impacto.
- Ponta de aço fina e afiada que permite colocá-la em lugares de difícil acesso, não desliza nem curto-circuita contactos próximos e até permite injetar ou tomar sinais de um fio encapado.
- Todos funcionam com uma pilha comum pequena.
- As pontas de entrada estão protegidas para até 250 VCA/CC
- Total garantia.
- Instruções para seu uso com cada aparelho.



D.M. Eletrônica Ltda.

RUA CAMPEVAS, 86 — CASA - 1 — CEP 05016
FONE: 864-7561 — SÃO PAULO



Descubra Você Mesmo...



VOCÊ TEM UM CORPO FÍSICO, MAS VOCÊ
NÃO É O CORPO FÍSICO.
VOCÊ TEM MENTE, MAS VOCÊ
NÃO É A MENTE.
VOCÊ TEM ALMA, MAS VOCÊ
NÃO É A ALMA.
ENTÃO, QUEM É VOCÊ, QUE TEM CORPO,
MENTE, ALMA, MAS NÃO É O CORPO,
NEM A MENTE, NEM A ALMA?

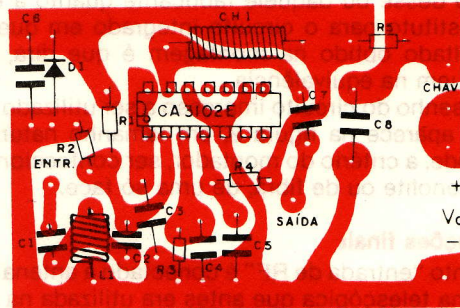
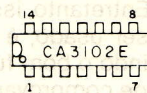
Conforme afirmaram vários escritores
de todas as épocas, como Chaucer,
Shakespeare e Cervantes, a verdadeira
essência da Sabedoria
é a máxima inscrita na porta
do Oráculo de Delfos: **CONHECE-TE A
TI MESMO!**

Um dia você vai se olhar no espelho da
vida e perceber que você não
é o corpo que o serve, nem a mente que o
orienta, nem a alma
que anima a sua existência e, então,
vai sentir uma absoluta necessidade de
saber como conhecer-se a si mesmo.

Deixe que os Rosacruzes o
auxiliem a encontrar o seu autêntico
espelho para a descoberta do verdadeiro
Eu que você é.
Escreva, e peça informações sobre
a Organização e sua afiliação, para:



ESCRIBA NE
ORDEM ROSACRUZ — AMORC
CAIXA POSTAL 307
80.000 — CURITIBA — PARANÁ



A seguir, temos os dados da bobina L1, de sintonia de faixa, e de CH1, o choque de RF. A bobina L1 é constituída por 6 espiras de fio nº 22 AWG, enroladas de forma a terem um diâmetro interno de 7 mm; o espaçamento é o mesmo que se dá naturalmente — acontece por si só — quando a forma é retirada e a bobina fica livre (espero ter sido suficientemente explícito quanto a esse “espaçamento natural entre espiras”, que acontece sempre que a pressão sobre o fio é aliviada, pois foi a única forma que encontrei para descrevê-lo...).

Quanto ao choque de RF, é constituído por cerca de 65 espiras de fio nº 32 AWG, enroladas sobre um resistor de 100 quilohms e 1/2 W, de forma a cobrir quase toda a sua extensão; a bobina assim formada é ligada em paralelo com o resistor, para se aproveitar a rigidez dos terminais do mesmo.

A alimentação do *booster*, a critério do montador, pode ser feita por bateria separada ou pelas próprias pilhas que alimentam o receptor portátil de FM; e essa alimentação pode ser de 6 V, 7,5 V ou 9 V. No caso do circuito ser alimentado por 6 V, só se terá a certeza de um bom funcionamento enquanto as pilhas estiverem quase totalmente carregadas; quanto a isso, as tensões de 7,5 e 9 V oferecem maior garantia, já que o limite mínimo de tensão exigido pelo reforçador de sinais é de 5,5 V. As correntes máximas drenadas pelo circuito do *booster*, em três diferentes tensões de alimentação, são as seguintes: 3,25 mA, a 6 V; 4,65 mA, a 7,5 V; e 6,35 mA, a 9 V.

O diodo zener, que estabiliza a tensão de alimentação do circuito, é um diodo BZX79/C4V7, de 400 mW; entretanto, qualquer diodo zener com tensão de referência de 4,7 V servirá em seu lugar.

Quanto ao ganho do circuito, após várias experiências com sinais fracos, médios e fortes, cheguei a uma conclusão, quando experimentei o reforçador com um sinal bastante débil em intensidade, de que o ganho é razoavelmente bom, ao longo de toda a faixa, desde os 88 até os 108 MHz. A emissora de Sete Lagoas, a “Rádio Musirama” (nome engraçado, uai!), que transmite em 92,1 MHz, chega aqui em Belo Horizonte com um sinal bem fraco, embora a distância entre essas duas cidades não seja muito grande. Pude observar uma melhoria considerável quando utilizei o reforçador para amplificar o sinal dessa emissora, o que veio me provar a superioridade do circuito integrado CA3102E sobre os transistores de RF que já experimentei em seis diferentes *boosters* a transistor que tive oportunidade de montar e testar.

As chaves de porta controlada ou GTOs

F. Burgum, E.B.G. Nijhof e A. Woodworth

Apesar do GTO (gate turn-off switch ou chave de porta controlada) não ser uma novidade, apenas recentemente tornou-se possível sua transferência do laboratório para a produção em larga escala, graças aos avanços na implantação de íons, dopagem por nêutrons, fotolitografia de micropistas e controle de processos. Um excelente desempenho está sendo obtido dos GTOs, que agora se adaptam a uma ampla gama de aplicações e, em muitos aspectos, ultrapassam, em operação, o tiristor convencional e o transistor bipolar. O modelo de GTO apresentado neste artigo (BTW58, da Philips holandesa) exibe uma tensão de bloqueio de até 1500 V, uma corrente de surto de 50 A e tempos de chaveamento inferiores a 0,5 μ s.

A chave de porta controlada é um dos mais versáteis dispositivos de comutação já desenvolvidos, incorporando as vantagens do tiristor e transistor comutador de alta tensão. É um dispositivo de quatro camadas semicondutoras, tipo pnpn, com três terminais e similar, na construção, ao tiristor convencional. E, como o tiristor e o ASCR, o GTO pode ser ativado por uma excitação positiva em sua porta (ou *gate*); mas, a exemplo do transistor, também pode ser desativado por uma excitação negativa na mesma porta. Combina, assim, a inerentemente elevada tensão de bloqueio e alta capacidade de sobrecorrente do tiristor, com facilidade de manipulação da porta e comutação rápida, características associadas aos transistores bipolares e Darlington. Além disso, o GTO também opera com baixas correntes de porta e oferece um excelente desempenho de dV/dt , tanto estático como dinâmico.

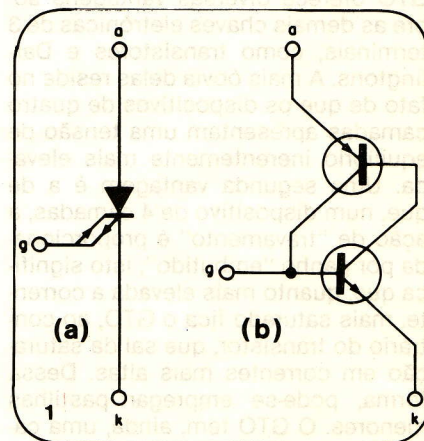
Com base em novos conceitos e utilizando novos materiais e técnicas de fabricação, os GTOs podem agora ser produzidos em massa, com propriedades adequadas a inúmeras aplicações.

Operação

Como se faz normalmente com o tiristor, a operação do GTO pode ser considerada em termos de um modelo simplificado, a dois transistores (figura 1). Quando uma excitação positiva é aplicada à base do transistor NPN, ele entra em condução e seu coletor, que é também a base do transistor PNP, é levado a um potencial baixo. Desse modo, o transistor PNP também entra em condução e sua corrente de coletor passa a fluir para a base do transistor NPN, estabelecendo condições regenerativas. Caso a corrente principal I_a seja suficiente para fazer a soma dos ganhos dos transistores exceder a unidade ($\alpha_{npn} + \alpha_{pnp} \geq 1$), o dispositivo fica "travado" nessa condição, ou seja, permanece ativado.

Ao contrário do tiristor, porém, o GTO foi projetado para que se possa utilizar uma excitação negativa de base para interromper a regeneração e desativar o dispositivo. Isto é conseguido fazendo-se α_{npn} relativamente elevado e α_{pnp} , reduzido. Na prática, α_{npn} é maximizado pelo controle cui-

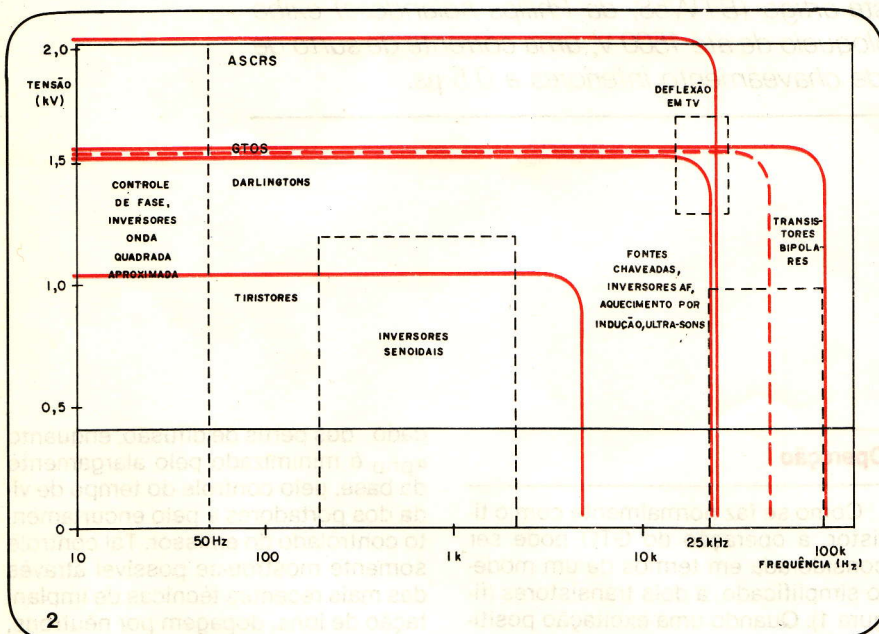
dados dos perfis de difusão, enquanto α_{pnp} é minimizado pelo alargamento da base, pelo controle do tempo de vida dos portadores e pelo encurtamento controlado do emissor. Tal controle somente mostrou-se possível através das mais recentes técnicas de implantação de íons, dopagem por nêutrons, fotolitografia e controle de processos, todas aproveitadas na fabricação dos GTOs.



(a) Símbolo do GTO
(b) Modelo com 2 transistores para o GTO ►

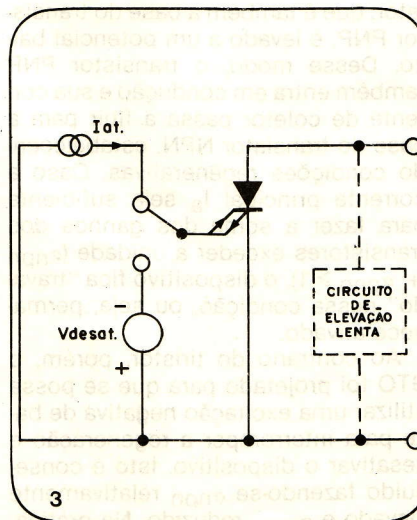
TABELA I — Comparação entre chaves eletrônicas de potência

dipositivo	dissipação qdo. ativado	facilidade de ativação	facilidade de desativação	freqüência de comutação	capacidade de sobrecorrente	área de pastilha
GTO	moderada	moderada (regenerativa)	boa	boa	boa (10 a 15X)	pequena
tiristor (convencional)	baixa	boa (regenerativa)	muito pobre (necessidade de dispositivos externos de comutação)	muito pobre	muito boa (20X)	pequena
ASCR	baixa	boa (regenerativa)	moderada	moderada	muito boa (20X)	pequena
Darlington, c/ aceleração	moderada	moderada (não-regenerat.)	moderada	boa	pobre	moderada
transistor bipolar	baixa	pobre (não-regenerat.)	moderada	boa	pobre	moderada
VMOS	alta	muito boa, mas capacitiva (não-regenerativa)	muito boa	muito boa	moderada	grande



Desempenho das várias chaves eletrônicas de potência

A estrutura de quatro camadas do GTO oferece diversas vantagens sobre as demais chaves eletrônicas de 3 terminais, como transistores e Darlington. A mais óbvia delas reside no fato de que os dispositivos de quatro camadas apresentam uma tensão de equilíbrio inerentemente mais elevada. Uma segunda vantagem é a de que, num dispositivo de 4 camadas, a ação de "travamento" é proporcionada por ganho "embutido"; isto significa que, quanto mais elevada a corrente, mais saturado fica o GTO, ao contrário do transistor, que sai da saturação em correntes mais altas. Dessa forma, pode-se empregar pastilhas menores. O GTO tem, ainda, uma capacidade de sobrecarga superior à dos transistores e pode ser protegido por fusíveis.



Circuito básico de excitação

No modelo em questão, o BTW58, foi empregada a dopagem com ouro, a fim de se obter um tempo de armazenagem mais breve e uma desativação mais rápida (inferior a $0,5 \mu s$), se comparadas às mesmas características dos dispositivos bipolares de alta tensão e dos tiristores. A taxa de crescimento permissível para a tensão re aplicada de desativação, $1000 V/\mu s$, é também bastante superior à das atuais chaves bipolares.

Em qualquer chave eletrônica, é altamente vantajosa uma baixa corrente de excitação. Entretanto, no GTO esse requisito (10 mA, aproximadamente) iria exigir um ganho interno bastante elevado, o que, por sua vez, tornaria difícil a desativação do dispositivo. É preciso, portanto, estabelecer um compromisso nesse ponto, entre excitação de porta e desempenho na desativação. O BTW58 requer apenas 100 mA, aproximadamente, para chavear 5 A, enquanto a comutação rápida no desligamento (inferior a $0,5 \mu s$) é obtida ao se aplicar uma tensão negativa à porta ($\geq 5 V$).

Comparação com outras chaves de potência

A Tabela I nos resume uma comparação entre o GTO e várias outras chaves eletrônicas de potência. E a figura 2 indica áreas de operação, em termos de tensão e freqüência, para os vários dispositivos de comutação relacionados na tabela; ela mostra também áreas típicas de operação, para fins de comparação.

Circuitos de excitação

O GTO, como já dissemos, opera com tempos de comutação bastante curtos, inferiores a $0,5 \mu s$ para o mo

FICOU MAIS FÁCIL E RÁPIDO COMPRAR NA FILCRES PELO REEMBOLSO.

- PEDIDO MÍNIMO Cr\$ 5.000,00
- PEDIDO MÍNIMO POR ITEM Cr\$ 100,00
- SEU PEDIDO SERÁ ATENDIDO EM 1 SEMANA*

Muito cuidado ao colocar o endereço e o telefone de sua residência ou os dados completos de sua firma, pois disto dependerá o perfeito atendimento deste sistema.

• Reembolso Aéreo

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig (vide relação abaixo), poderá fazer seu pedido por carta ou telex (11 31298 FILG-BR).

Cidades: Aracaju, Araxá, Belém, Bagé, Belo Horizonte, B.J. da Lapa, Brasília, Campina Grande, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Goiânia, Itabuna, Ilhéus, Itajaí, Imperatriz, Londrina, João Pessoa, Joinville, Maceió, Manaus, Montes Claros, Natal, Petrolina, Paulo Afonso, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Leopoldo, Santarém, Santa Maria, São Luís, Uberaba, Vitória, Uberlândia.

• Vale Postal

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do Correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome da Filcres Importação e Representação Ltda. Deverá ser enviado, junto com o pedido, o nome da transportadora e a via de transporte: Correio (enviar para Agência Barão de Limeira), aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr\$ 50,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagens.

O frete da mercadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.

• Cheque Visado

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enviar pelo Correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado, pagável em São Paulo, em nome da Filcres Importação e Representações Ltda., especificando o nome da transportadora e a via de transporte: Correio, aérea ou rodoviária. Também deverá ser enviada a importância de Cr\$ 50,00 para cobrir as despesas de procedimento e embalagem.

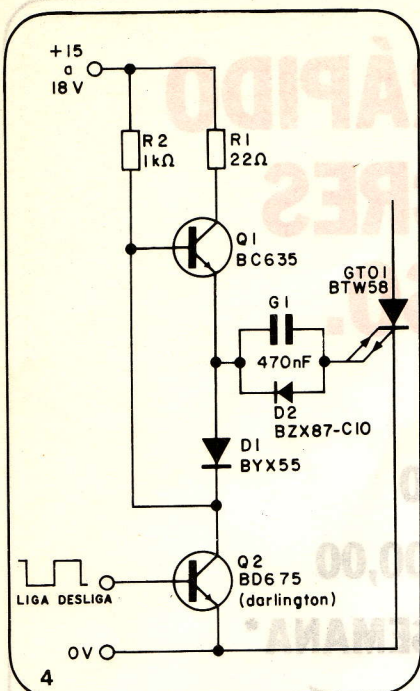
*Em caso de não termos o material solicitado você será avisado dentro do mesmo período.

Utilize nossa Central de Atendimento de Reembolso Postal pelos telefones: 223-1446 — 223-7388 — Sr. Cabral ou Sr. Jerônimo.



Filcres Imp. e
Representações Ltda.
Rua Aurora, 165
CEP 01209
Cx. Postal 18.767 SP
Telex 011 21298 FILG BR.

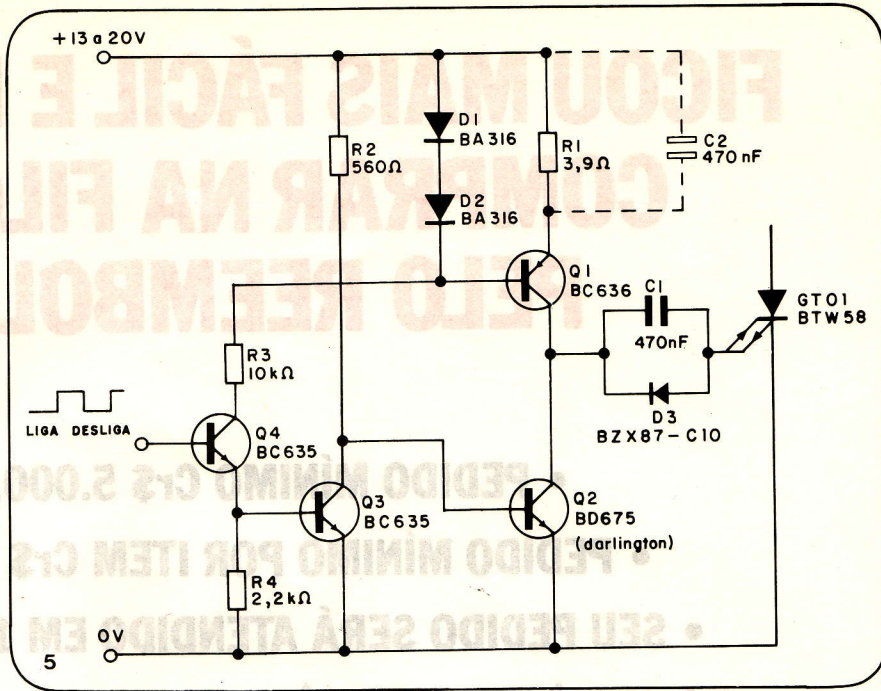
ATENÇÃO: Devido ao tempo para publicação da lista de preços Filcres na Revista Nova Eletrônica e a grande oscilação do mercado eletrônico, os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso.



Circuito de excitação direta da porta do GTO.

do BTW58. No entanto, para que tal desempenho seja alcançado, na prática, é essencial que o dispositivo seja corretamente excitado.

Vemos, na figura 3, o método básico de excitação. Para se ativar o GTO, é preciso injetar uma corrente positiva na porta, durante o período de tempo necessário para a ativação; essa excitação contínua reduz a queda de tensão direta, a baixas correntes de anodo



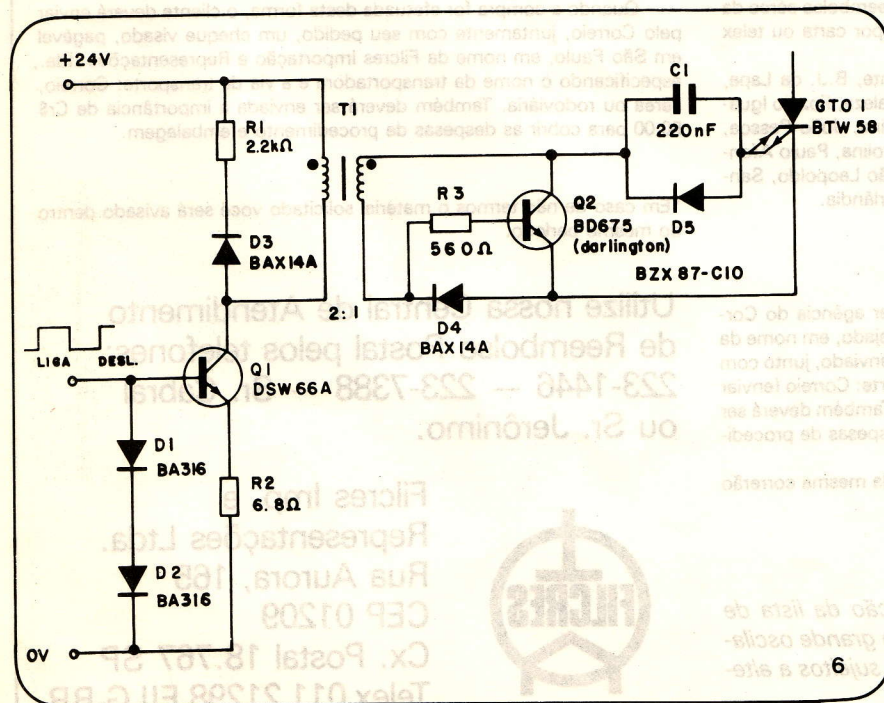
Circuito de excitação direta da porta, modificado

do (abaixo de 2 A para o BTW58), minimizando assim as perdas.

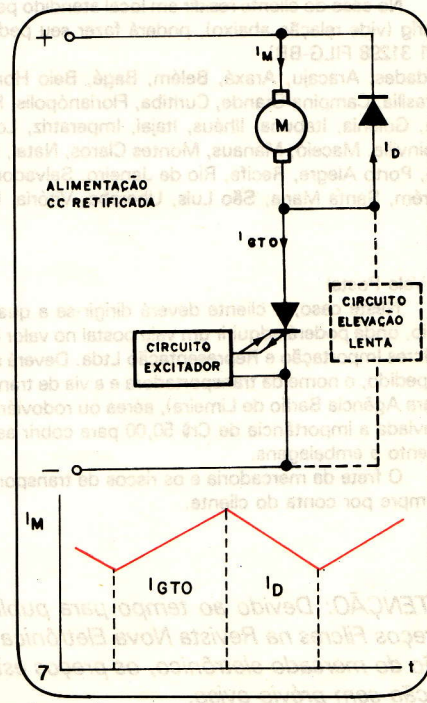
A desativação é conseguida ao se retirar, da porta, um pulso de corrente equivalente a um nível de 20 a 100% da corrente de anodo, durante algumas centenas de nanossegundos; isto é feito aplicando-se uma tensão negativa, entre -5 e -10 V, diretamente entre porta e catodo.

Se a impedância do circuito de de-

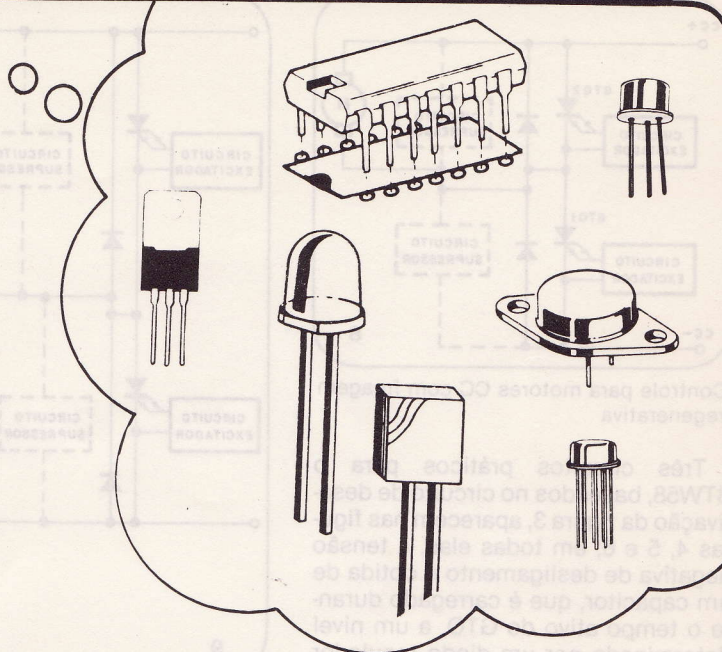
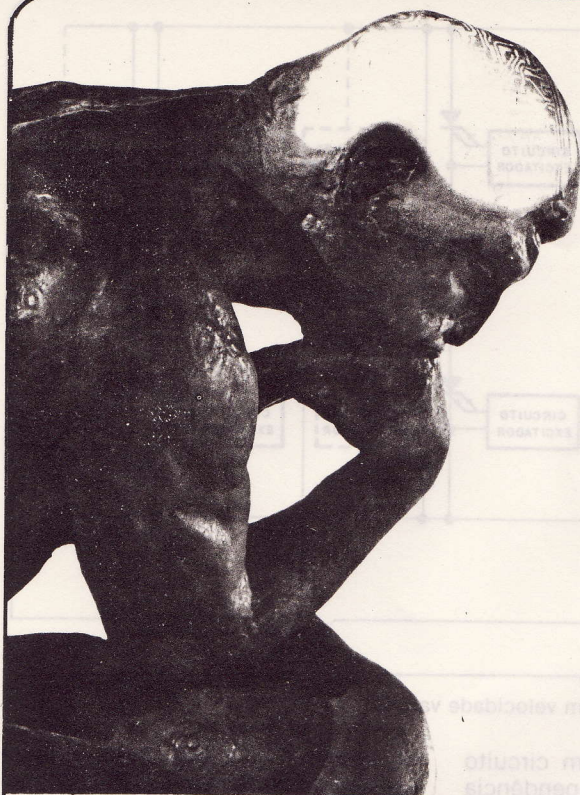
sativação for suficientemente baixa, chega-se a obter ganho unitário de desligamento. Sob tais condições, toda a corrente de anodo é desviada para a porta, desativando o catodo, antes que a tensão de anodo comece a subir novamente. Assim, com ganho unitário na desativação, torna-se desnecessário o circuito de elevação lenta, indicado na figura 3, e a dissipação total diminui.



Circuito isolado para excitação da porta



Controle para motores de corrente contínua



Por que não pensei nisso antes?

A DELTRONIC tem tudo.

***A única loja especializada em kits
no Rio de Janeiro.***

O maior distribuidor de Kits Nova Eletrônica.

E mais:

Microprocessadores

LSI — Lineares

Equipamentos

Componentes

Kits: Nova Eletrônica

Saber Eletrônica

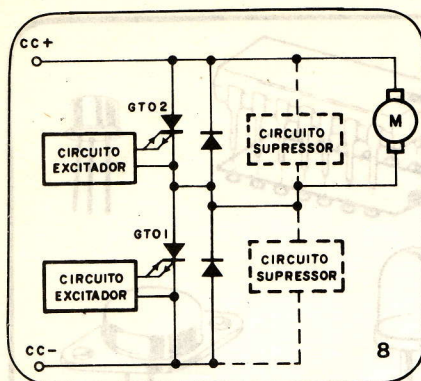
Super Kit

**CONHEÇA A
PERMANENTE
DELTRONIC'S
KITS FAIR**

DELTRONIC.

Comércio de Equipamentos Eletrônicos Ltda.

**Rua República do Líbano, 25-A — Centro — Fones: 252-2640 e 252-5334
Rio de Janeiro**

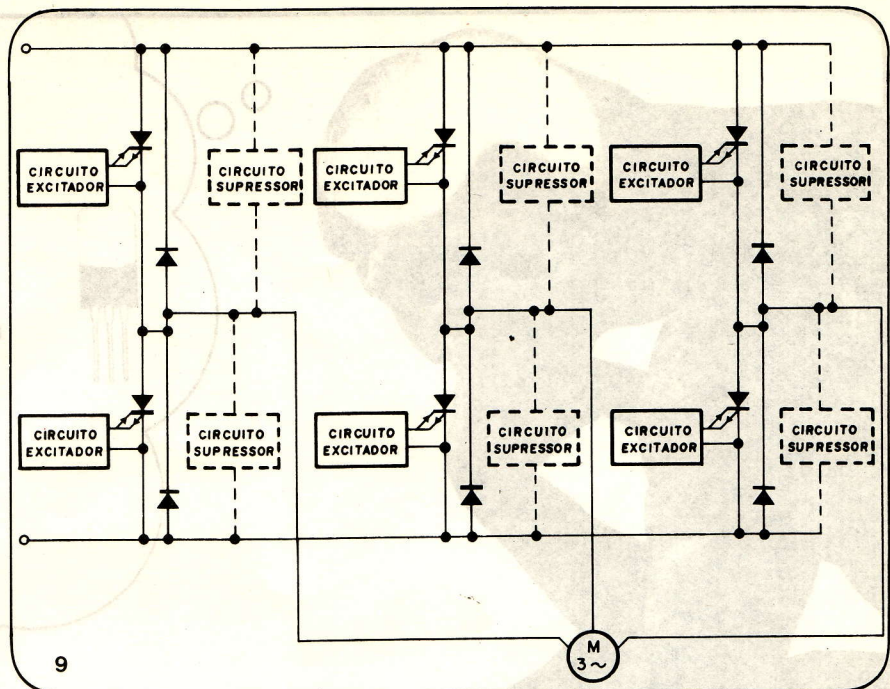


Controle para motores CC com freagem regenerativa

Três circuitos práticos para o BTW58, baseados no circuito de desativação da figura 3, aparecem nas figuras 4, 5 e 6; em todas elas, a tensão negativa de desligamento é obtida de um capacitor, que é carregado durante o tempo ativo do GTO, a um nível determinado por um diodo regulador de tensão.

Na figura 4 temos um simples circuito de excitação direta da porta. Com Q2 no corte, a corrente positiva de excitação flui da linha de alimentação para o GTO, através do seguidor de emissor Q1; quando Q2 é levado à condução, Q1 vai para o corte e uma tensão negativa de 10 V, estabelecida por D2, é aplicada à porta do GTO. Enquanto Q2 permanecer conduzindo, a tensão da porta permanecerá negativa, porque a resistência de polarização inversa da porta, no estado desativado, é elevada e, portanto, o capacitor C1 irá se descarregar lentamente. Com esse circuito, pode-se desativar uma corrente de anodo de até 10 A; para correntes mais baixas, pode-se lançar mão de um diodo regulador de valor mais baixo.

A principal desvantagem desse circuito está na dependência que a corrente positiva de ativação sofre da



Controle para motores CA com velocidade variável

tensão de alimentação. Um circuito modificado, onde essa dependência foi reduzida, aparece na figura 5. Nesse caso, Q1 consiste numa fonte de corrente, que fornece a excitação positiva requerida para a porta. O diodo D1, presente na figura 4, foi omitido, com a conseqüente redução da impedância na rota da corrente negativa de porta, e tornando o circuito mais adequado à operação com ganho unitário de desativação.

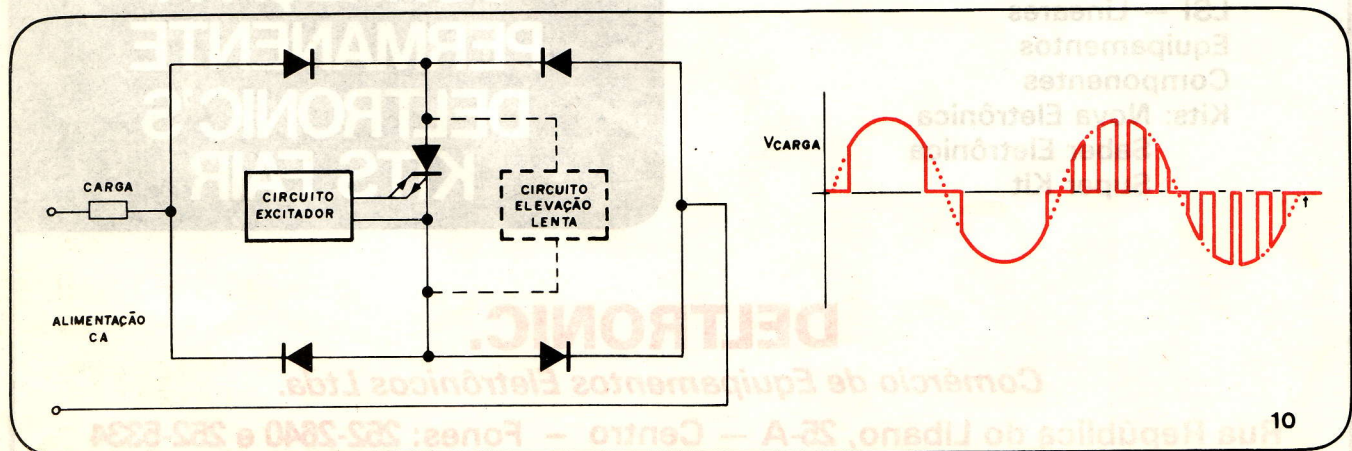
Caso o fator di/dt do anodo seja elevado, o capacitor D2 deve ser incluído, a fim de assegurar que a corrente inicial de porta seja elevada, reduzindo assim as perdas na ativação.

Um circuito de excitação isolado para GTO é mostrado na figura 6. Quando um sinal positivo é aplicado à base de Q1, a corrente do secundário

do transformador flui como corrente positiva de porta para o GTO; enquanto isso, D4 conduz e Q2 entra no corte. Como nos outros circuitos, C1 é carregado ao nível da tensão de zener de D5, durante o tempo em que o GTO está ativado. Quando Q1 é cortado, Q2 passa a conduzir, e a tensão estocada em C1 é então aplicada à porta do GTO, desativando-o. A combinação R1D3 tem a função de limitar a tensão primária de pico, originada pela corrente de magnetização.

Áreas de aplicação

Como já mencionamos anteriormente, a elevada tensão direta de bloqueio, a facilidade de excitação e o rápido chaveamento do GTO o tornam bastante adequado a uma vasta gama



Controlador da tensão da rede, em onda completa

de aplicações, entre as quais estão:

aplicações industriais

fontes de alimentação

- inversores — controle de motores em CA; aquecimento por indução; limpeza por ultra-sons
- iluminação — starters; controle de corrente
- automóveis — ignição

eletrodomésticos

controle de motores

controle de potência

- fornos de microondas
- sistemas de ignição — fogões a gás

televisão

fontes de alimentação

regulação de EHT

deflexão

Algumas dessas aplicações serão apresentadas rapidamente a seguir.

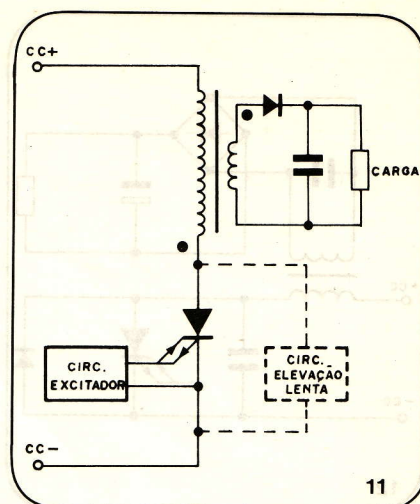
Controle de motores em CC

A figura 7 nos mostra a configuração básica de um controle de motores CC por modulação de largura de pulso; como se vê, não há necessidade de um circuito de comutação. A frequência de chaveamento foi escolhida de forma que o período de comutação fosse bem inferior à constante de tempo L/R do motor, a fim de assegurar para o mesmo uma corrente realmente contínua. O circuito de elevação lenta poderá ser dispensado, algumas vezes, dependendo do circuito de excitação empregado.

A figura 8 apresenta um controlador de motores CC que utiliza um segundo GTO e permite a freagem regenerativa. Sempre que GTO2 é ativado por algum tempo, a força contra-eletromotriz do motor transfere energia para a indutância do mesmo; e quando GTO2 é desativado, essa energia é devolvida à fonte.

Controle de motores CA

A configuração básica de um controlador com velocidade variável para motores trifásicos está representada na figura 9. O circuito é bem mais simples que seus equivalentes a tiristores, graças à ausência dos circuitos de comutação. Além disso, os GTOs



Fonte chaveada com isolamento

são mais afeitos a suportar tensões elevadas de pico (1000 V) que os transistores, e sua elevada capacidade para correntes de surto lhes permite ser protegidos por fusíveis.

Controlador CA em onda completa

A figura 10 mostra um simples controlador de tensão da rede, através do qual pode-se entregar à carga qualquer porção da forma de onda de en-

Aqui, você é o Rei!

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

RCA - IBRAPE - FAICHAIRD - PHILCO - ETC.

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

SIEMENS - IBRAPE

VÁLVULAS DE TRANSMISSÃO

PHILIPS - NATIONAL - GE

VÁLVULAS DE RECEPÇÃO

PHILIPS - RCA - SYLVANIA - NEC

EQUIPAMENTOS DE SOM

GRADIENTE - POLIVOX

POTENCIÔMETROS

CONSTANTA - FE AD

ALTO-FALANTES

NOVIK - BRAVOX - ARLEN

RESISTORES

CONSTANTA - TELEWAT

Distribuidora dos kits
NOVA ELETRÔNICA.

Rua da Constituição, 59-Rio de Janeiro

Fones.: 224-1573 e 232-4765

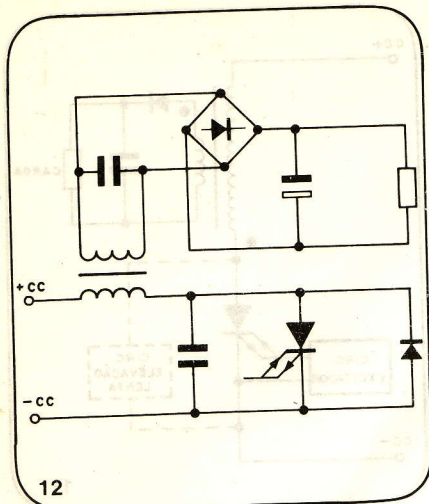
CEP 20060 - Cx. Postal 50017



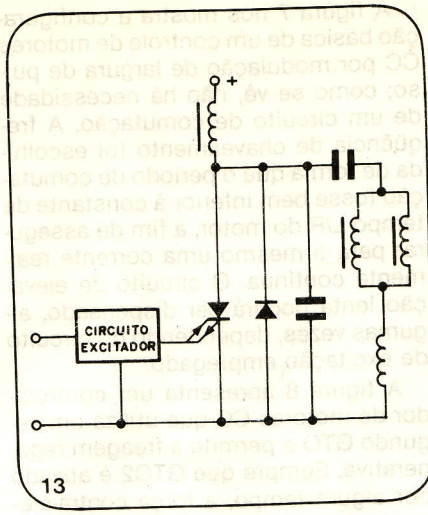
KING'S SOUND studio

rei das válvulas

ELETRÔNICA LTDA.



Circuito inversor tipo ressonância série



Circuito de deflexão em TV

trada. Pode ser utilizado para proporcionar um fator de potência melhorado e uma redução da poluição harmônica, se comparado aos circuitos tradicionais de controle de fase, baseados em tiristores. O circuito apresenta também excelente capacidade de suportar sobrecargas, no fato de que a tensão de carga pode ser desativada quando desejado, ocasião em que os tiristores exigem um retardo de até 10 ms.

Fontes chaveadas de alimentação

Quando empregado em fontes chaveadas, o GTO apresenta melhores possibilidades que o transistor, limitado em certos pontos por suas características internas. Uma dessas fontes está representada na figura 11.

Conversor tipo ressonância série

O GTO também é altamente adequado para uso em fontes chaveadas do tipo circuito ressonante série, onde o reduzido fator di/dt conduz a uma menor interferência de RF e a perdas reduzidas na comutação (maior eficiência, portanto), comparando-se aos circuitos chaveados convencionais (figura 12).

Deflexão em TV

A utilização do GTO em circuitos de deflexão para TV oferece uma elevada capacidade para picos de tensão e para surtos de corrente. O circuito básico pode ser visto na figura 13.

Este artigo foi originariamente publicado na revista *Electronic Components and Applications* (vol. 2, n.º 4, agosto 1980), uma publicação da Divisão de Componentes e Materiais Eletrônicos da N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, de Eindhoven, Holanda.

tradução: Juliano Barsali

HIGH FREQUENCY CIRCUIT DESIGN — Hardy	Cr\$ 3.073,00
ELECTRONIC COMMUNICATION — Roddy & Coolen	Cr\$ 2.793,00
ELECTRONIC TRANSMISSION TECHNOLOGY — Sinnema	Cr\$ 2.933,00
CODING AND INFORMATION THEORY — Hamming	Cr\$ 3.633,00
DIGITAL SIGNAL PROCESSING — Peled & Liu — IEEE	Cr\$ 3.493,00
DATA COMMUNICATIONS VIA FADING CHANNELS — Brayer — IEEE	Cr\$ 2.170,00
DIGITAL IMAGE PROCESSING FOR REMOTE SENSING — Bernstein — IEEE	Cr\$ 3.290,00
INTRODUCTION TO EXCHANGE SYSTEMS — Flowers — IEEE	Cr\$ 7.805,00
COMMUNICATION CHANNELS: Characterization and Behavior — Goldberg	Cr\$ 2.520,00
DIGITAL IMAGE PROCESSING — Pratt	Cr\$ 5.950,00
COMMUNICATION SYSTEMS — Hayking	Cr\$ 4.053,00
PROGRAMS IN DIGITAL SIGNAL PROCESSING — IEEE	Cr\$ 3.290,00
REFERENCE DATA FOR RADIO ENGINEERS — ITT — 6th. Ed.	Cr\$ 4.200,00
RADIO HANDBOOK (21st. Edition) W. Orr	Cr\$ 3.010,00
SOLID-STATE RADIO ENGINEERING — Krauss/Bostian/Raab	Cr\$ 3.773,00
IEEE — RECOMMENDED PRACTICE FOR ELECTRIC POWER DISTRIBUTION FOR INDUSTRIAL PLANTS	Cr\$ 2.793,00
IEEE — RECOMMENDED PRACTICE FOR PROTECTION AND COORDINATION OF INDUSTRIAL AND COMMERCIAL POWER SYSTEMS	Cr\$ 2.793,00
POWER SYSTEM PROTECTION AND SWITCHGEAR — Ravindranath/Chander	Cr\$ 2.373,00
MICROPROCESSORS IN INSTRUMENTATION AND CONTROL — Bibbero	Cr\$ 2.730,00
HANDBOOK OF MODERN SOLID-STATE AMPLIFIERS — Lenk	Cr\$ 1.113,00
SOLID-STATE DEVICES AND APPLICATIONS — Driscoll & Coughlin	Cr\$ 2.653,00
DC POWER SUPPLIES — Traister	Cr\$ 2.373,00
AUDIO CYCLOPEDIA — 2nd. Edition — Tremaine	Cr\$ 5.593,00
HI-FI STEREO HANDBOOK — 5th. Edition — Boyce	Cr\$ 1.673,00
SOUND SYSTEM ENGINEERING — Don and Caroline Davis	Cr\$ 2.793,00
ADVANCED STEREO SYSTEM EQUIPMENT — Hardin	Cr\$ 2.233,00
AUDIO IC OP-AMP APPLICATIONS — Jung	Cr\$ 1.113,00
MODERN DICTIONARY OF ELECTRONICS — 5th. Edition — R. Graff	Cr\$ 2.563,00
THE CHEAP VIDEO COOKBOOK — D. Lancaster	Cr\$ 833,00
CMOS COOKBOOK — D. Lancaster	Cr\$ 1.470,00
TTL COOKBOOK — D. Lancaster	Cr\$ 1.330,00
INSTRUMENTATION TRAINING COURSE: D. Patrick & S. Patrick — 2 Vols. Vol. 1 — Pneumatic Instruments	Cr\$ 3.493,00
Vol. 2 — Electronic Instruments	

IC OP-AMP COOKBOOK — 2nd. Edition — Jung	Cr\$ 2.093,00
IC TIMER COOKBOOK — Jung	Cr\$ 1.393,00
LINEAR IC PRINCIPLES, EXPERIMENTS AND PROJECTS — No11	Cr\$ 1.393,00
Z-80 MICROCOMPUTER DESIGN PROJECTS — Barden Jr.	Cr\$ 1.813,00
INTRODUCTORY EXPERIMENTS IN DIGITAL ELECTRONICS AND 8080-A MICROCOMPUTER PROGRAMMING & INTERFACING — P. Rony — 2 Vols.	Cr\$ 3.570,00
HOW TO PROGRAM MICROCOMPUTERS — Barden Jr.	Cr\$ 1.253,00
THE 8080/8085 MICROPROCESSOR BOOK — INTEL	Cr\$ 2.730,00
THE SEMICONDUCTOR MEMORY BOOK — INTEL	Cr\$ 2.450,00
INTRODUCTION TO TELEPROCESSING — J. Martin	Cr\$ 3.073,00
GUIDE TO CMOS BASICS, CIRCUITS & EXPERIMENTS — H.M. Berlin	Cr\$ 1.253,00
FET CIRCUITS — 2nd. Edition — R.P. Turner	Cr\$ 693,00
REGULATED POWER SUPPLIES — 2nd. Edition — Gottlieb	Cr\$ 1.393,00
POWER SEMICONDUCTOR CIRCUITS — Dewan & Straughter	Cr\$ 4.550,00
INTRODUCTION TO BIOMEDICAL ELECTRONICS — E.J. Bukstein	Cr\$ 910,00
BIOMEDICAL INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS — Cromwell	Cr\$ 3.213,00
HANDBOOK OF BIOMEDICAL INSTRUMENTATION AND MEASUREMENTS — Thomas	Cr\$ 4.193,00
MEDICINE AND CLINICAL ENGINEERING — Jacobson	Cr\$ 4.053,00

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

por Ivan V. Idoeta e Francisco G. Capuano

Apresentação, em linguagem bastante acessível e de forma simples e objetiva, dos elementos de eletrônica digital. Obra dirigida tanto ao ensino de nível técnico como de nível superior. 506 páginas; formato 23 x 16 cm. Cr\$ 950,00

PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A

por Celso Panteado Serra

Uma obra didática especialmente destinada à iniciação na programação de microprocessadores e à introdução à engenharia de "software". Cr\$ 900,00

MODERN ELECTRONIC CIRCUITS REFERENCE MANUAL

de John Markus, 1238 páginas, formato 23 x 29 cm, edição 1980.

Este manual contém mais que 3600 circuitos modernos, todos eles completos com os valores das peças e considerações sobre o desempenho e a utilidade do circuito. Os circuitos estão agrupados em 103 seções, de acordo com sua aplicação típica. Cr\$ 6.250,00

Outros livros do mesmo autor:

Sourcebook of Electronic Circuits	Cr\$ 5.950,00
Electronic Circuits Manual	Cr\$ 6.790,00
Guidebook of Electronic Circuits	Cr\$ 6.790,00

Litec

livraria editora tecnica Ltda

Rua dos Timbiras 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel. 220-8983

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr\$ 300,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 40,00 a Cr\$ 70,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

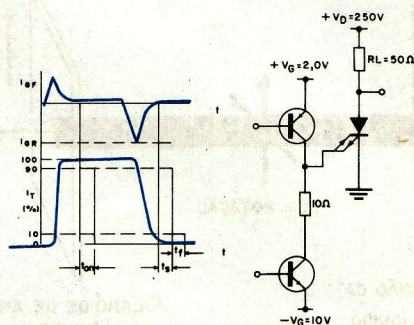
REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 200,00 a Cr\$ 400,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

Principais dados para o GTO modelo BTW58

valores máximos		BTW58-1500R	-1300R	-1000R
tensão de pico repetitiva quando desativado (V)	$V_{DRM} \text{ max}$	1500	1300	1000
corrente direta de pico em operação (A)	$I_{TWM} \text{ max}$		6,5	
corrente em operação (A)	$I_T \text{ max}$		5	
corrente controlável de anodo (A)	$I_{TCM} \text{ max}$		25	
I^2t p/ fusão; $t = 10 \text{ ms (A}^2\text{s)}$	$I^2t \text{ max}$		12,5	
potência total dissipada até $T_{amb} = 25^\circ\text{C (W)}$	$P_{tot} \text{ max}$		65	
temperatura de operação da junção ($^\circ\text{C}$)	$T_j \text{ max}$		120	

Características

tensão em operação (V) $I_T = 5\text{A}$, $I_G = 0,12\text{A}$, $T_j = 120^\circ\text{C}$	V_T	$< 3,0$
taxa de elevação da tensão qdo. desativado, que não dispare nenhum dispositivo; método exponencial ($\text{kV}/\mu\text{s}$) $V_D = 2/3V_{Dmax}$, $-V_{GK} = 5\text{V}$, $T_j = 120^\circ\text{C}$	dV_D/dt	< 10
taxa de elevação da tensão qdo. desativado, que não dispare nenhum dispositivo; seguido de condução; método linear ($\text{kV}/\mu\text{s}$) $I_T = 5\text{A}$, $V_D = V_{Dmax}$, $-V_{GK} = 5\text{V}$, $T_j = 120^\circ\text{C}$	dV_D/dt	< 1
corrente de porta que dispare todos os dispositivos (mA) $V_D = 12\text{V}$, $T_j = 25^\circ\text{C}$ BTW58-1500R, 1300R BTW58-1000R	I_{GT} I_{GT}	> 120 > 300
desativação qdo. comutado a partir de $I_T = 5\text{A}$ e $V_D = 250\text{V}$, com $-V_G = 10\text{V}$, $dI_G/dt = 5 \text{ A}/\mu\text{s}$		
tempo de queda (μs): $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_j = 120^\circ\text{C}$	t_f t_f	$< 0,5$ $< 1,0$
tempo de arma- zenagem (μs): $T_j = 25^\circ\text{C}$ $T_j = 120^\circ\text{C}$	t_s t_s	$< 0,5$ $< 1,0$



características de chaveamento: forma de onda e circuito de teste

resistência térmica

entre junção e base de montagem ($^\circ\text{C}/\text{W}$)	$R_{th \text{ j-bm}}$	1,5
---	-----------------------	-----

Obturador de cristal líquido torna coloridas as imagens monocromáticas de TV

Kevin Smith, correspondente em Londres

Uma nova técnica promete displays robustos em cores verde, vermelha e variadas, além de aperfeiçoar a multiplexação dos LCDs.

Imagens de TV exibidas em branco e preto parecem ganhar cor, se o espectador observá-las através de um novo obturador de cristal líquido, sincronizado com a apresentação de quadros do aparelho de TV. Na verdade, o obturador trabalha apenas com as luzes verde e vermelha, mas graças ao mecanismo de percepção de cores do cérebro, resulta uma impressão de imagens completamente coloridas.

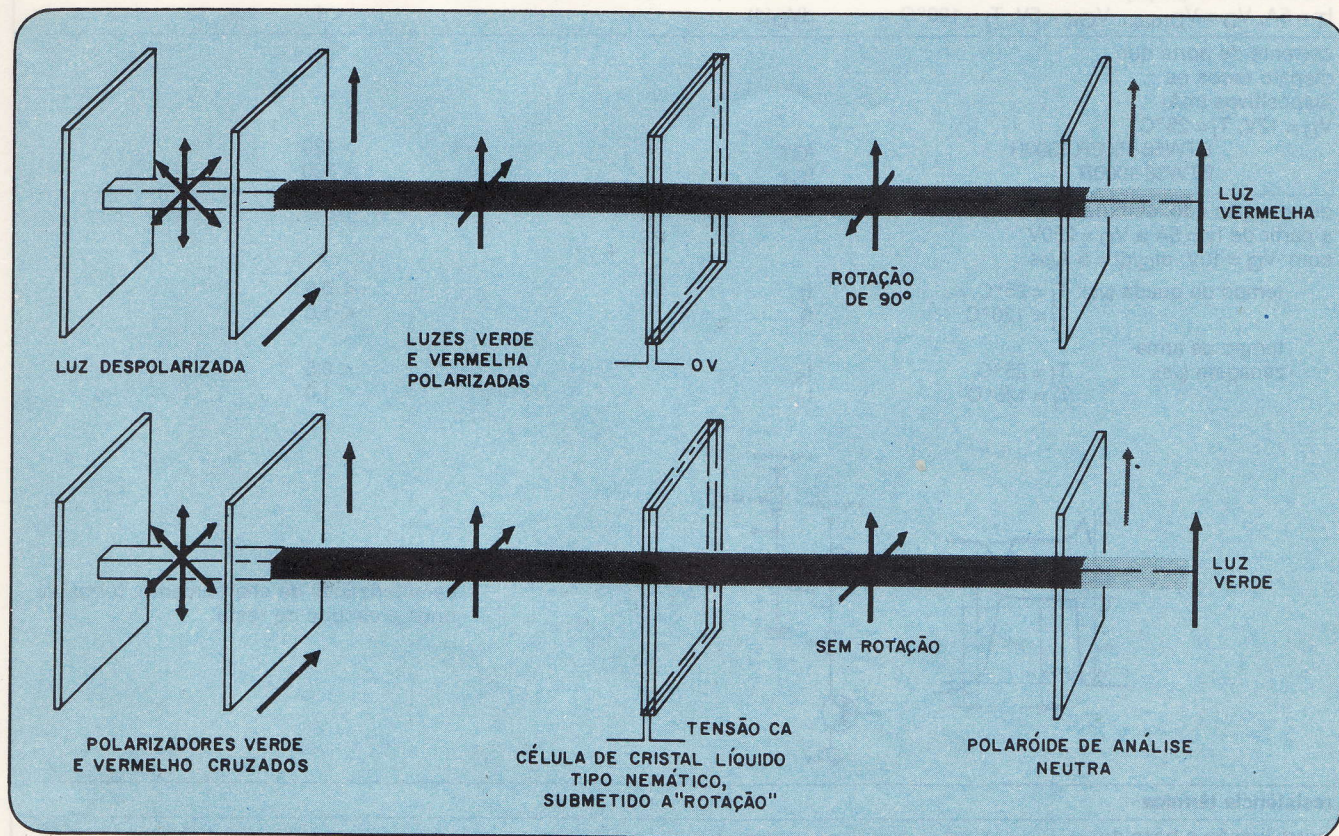
A tela colorida o obturador não tem pretensão de rivalizar com o tubo comercial a cores dos aparelhos de televisão. Ao invés disso, seus inventores, do Estabelecimento de Radar e Sinais do governo britânico, sugerem que ele poderia servir como um resis-

tente mostrador a duas cores para aplicações militares, civis e de aviação. Poderia, ainda, ser empregado em equipamento de teste, tais como os analisadores de espectro.

Esse novo *display* é facilmente miniaturizável e mais robusto que o tubo de raios catódicos comum. Além disso, ao contrário do Penetron, satura-se facilmente em ambas as cores, sem exigir tensões elevadas de chaveamento (o Penetron é um tubo de raios catódicos, onde camadas separadas de fósforo verde e vermelho são excitadas pela variação da tensão do feixe de elétrons).

O dispositivo, desenvolvido na Inglaterra, tira proveito de uma proprie-

dade dos cristais líquidos que só agora os pesquisadores apreenderam a explorar: uma mistura cuidadosamente selecionada de cristais líquidos nemáticos e colestéricos pode mudar abruptamente de um estado anisotrópico para outro, com a elevação da frequência de endereçamento. Normalmente, a anisotropia (ou momento de dipolo elétrico) do cristal líquido faz com que ele se alinhe em relação a um campo elétrico aplicado e, depois, volte ao estado de repouso, assim que o campo é removido. Mas aplicando um surto de alta frequência, após o sinal ativador de baixa frequência, ao assim chamado, LCD de frequência dupla, é possível fazê-lo variar entre



De preto e branco a colorido — Um obturador de cristal líquido, ativado e desativado rapidamente, faz passar quadros alternados de luz polarizada verde e vermelha, possibilitando a fusão das mesmas pelo olho do observador (à direita), que irá então perceber uma ampla gama de cores, mesmo que a imagem original do cinescópio (à esquerda) seja monocromática.

os dois estados, a ritmos de até 100 Hz. Os pesquisadores britânicos empregam esse efeito em um obturador de alta velocidade, operando a frequências de quadro de TV.

A torção

No protótipo desenvolvido, o obturador de cristal líquido, de 20 cm², serve de "recheio" para duas placas polarizadoras. A placa mais próxima do tubo transmite em verde, no plano vertical, e vermelho, no horizontal, enquanto a placa mais próxima ao observador permite a passagem de luz polarizada verticalmente, apenas, seja ela verde ou vermelha. Na ausência de um campo elétrico, as moléculas de cristal líquido estão alinhadas a ponto de "torcer" de 90° o plano em que a luz polarizada vibra, de modo que somente a imagem vermelha atravessa a placa próxima ao observador (veja figura). Porém, na presença de um campo elétrico de baixa frequência, as moléculas alinham seus eixos maiores em relação a ele; dessa forma, a luz polarizada atravessa sem rotação e o que se vê é uma imagem verde. Em seguida, a aplicação de um segundo campo, de frequência maior, chaveia abruptamente as moléculas de novo para seu estado de repouso, e assim por diante, permitindo que ima-

gens verdes e vermelhas sejam apresentadas em sequência de quadros alternados.

Assim sendo, o mostrador produz duas cores bem definidas, assim como qualquer combinação de ambas, já que a frequência de quadros é suficientemente elevada para que sejam integradas pela persistência retiniana. E esse *display* sequencial de quadros, segundo Michael G. Clark, um dos pesquisadores, fornece razões aceitáveis de contraste, em ângulos de visão de $\pm 45^\circ$.

Outra utilização

Se bem que ainda potencialmente, o endereçamento com dupla frequência poderá superar as limitações de multiplexação dos *displays* de cristal líquido. A fim de se obter uma adequada razão de contraste, os LCDs necessitam de margem suficiente entre as tensões de ativação e desativação; e à medida que o número de linhas a ser multiplexado aumenta, a razão máxima entre ativação e desativação tende para a unidade. O endereçamento por dupla frequência é uma forma eficiente de se elevar essa razão de contraste, sob tais condições restritivas de operação, embora às custas de aumento na tensão de operação e na complexidade do excitador.

Existem três modalidades básicas de operação: a de aplicar uma polarização constante de alta frequência, enquanto se varia o sinal de baixa frequência, entre dois níveis, a fim de se ligar e desligar o elemento de *display*; a de aplicar uma polarização constante de baixa frequência, enquanto se varia a alta frequência entre dois níveis; e a de modular tanto a alta como a baixa frequência, simultaneamente.

Utilizando materiais disponíveis para dupla frequência, sem aperfeiçoamento algum para multiplexação, o laboratório construiu um *display* experimental, empregando circuitos CMOS alimentados com 15 V, que proporcionam uma razão de contraste de 5:1 ou mais, com um ângulo de visão de 25°, ao simular multiplexação de 32 vias. Com base nesse trabalho, estima-se que seriam viáveis os *displays* de até 500 linhas — o equivalente a 70 linhas de caracteres em uma matriz de pontos 7 x 5.

A Philips, também na Europa, e várias firmas japonesas — a Seiko, principalmente — também estão empenhadas no endereçamento por dupla frequência para *displays* de cristal líquido.

© - copyright Electronics International

tradução: Juliano Barsali

Assinar Nova Eletrônica só traz vantagens

Você paga praticamente o mesmo preço das bancas, mas não precisa se preocupar em procurar cada número pelas bancas de seu bairro ou sua cidade, já que você o recebe em casa, confortavelmente.

Além disso, com o primeiro número de cada nova assinatura vem sempre um brinde, exclusivo para os assinantes. Como brinde você pode escolher quatro números atrasados de NE.

Não hesite mais. Procure a folha de assinaturas, neste número mesmo, preencha e escolha seu brinde. Depois, mande para a gente e espere pela melhor revista de eletrônica em sua própria casa.



Misturador de alta fidelidade com 6 canais

Equipe técnica Nova Eletrônica

Conjuntos musicais, estúdios de gravação, firmas de sonorização de festas, audiófilos, todos poderão tirar grande proveito deste misturador semi-profissional, "bolado" nos laboratórios NE. Ele possui 6 entradas, selecionáveis entre 12 opções, para microfones, gravadores, toca-discos e sintonizadores; das 12 opções de entrada, 8 são estéreo e 4, mono; possui controles de volume individuais e um geral, para a mixagem; conta, além disso, com uma saída para monitoração, individual ou geral. Tudo isso com características de alta fidelidade.

Em qualquer equipamento de som de médias ou grandes proporções, em que seja necessário combinar ou alterar sinais de diversas procedências, o misturador é o ponto de convergência indispensável. Ele torna o sistema todo mais ordenado, organizado, evitando distúrbios e maçarocas de fios, e facilitando enormemente o trabalho do operador. Mas, para isso, ele deve apresentar algumas características básicas necessárias: em primeiro lugar, não pode introduzir ruído nos canais, nem misturar os sinais sem que se deseje, por interferência; em segundo lugar, deve possuir entradas e controles suficientes, para não tolher a versatilidade do sistema e aceitar qualquer tipo de sinal.

Antes de surgirem os integrados, satisfazer todos esses requisitos não era fácil, devido ao grande número de componentes necessários. E todos sabemos que quanto mais elementos e ligações, nesses estágios de áudio, maior a possibilidade de captação de ruídos externos e de influência mútua entre canais. Atualmente, graças aos CIs especializados para áudio, esse problema foi reduzido drasticamente, pois agora grande parte dos componentes fica em apenas alguns poucos encapsulamentos, bastante próximos uns dos outros, cortando boa parte das conexões e interferências.

Pensando nisso tudo, o pessoal do laboratório resolveu projetar um misturador realmente "decente", que possuísse todas essas características e pudesse ser empregado tanto por amadores como por profissionais. E aqui está ele. Vamos fazer um apanha-do rápido de suas prestações.

Características gerais do misturador

Como você pode observar pela figura 1, o misturador (ou *mixer*, como você preferir) emprega CIs e somente CIs. E, para facilitar ainda mais a montagem, foram usados apenas integrados duplos e quádruplos (com a única exceção do 741, no estágio de monitoração). Isto, além de condensar mais ainda o circuito, reduz em mais alguns pontos a possibilidade de captação de ruídos.

Observe também que o misturador tem 12 entradas, das quais 6 podem ser operadas ao mesmo tempo, através das chaves CH1/CH6; das 12, 8 são estéreo (mas somente um canal de cada uma está representado) e 4 são monofônicas. Foram previstas entradas para todas as fontes de sinal: microfones, *tape-decks*, gravadores, toca-discos, sintonizadores.

O misturador dispõe ainda de todos os controles considerados essenciais

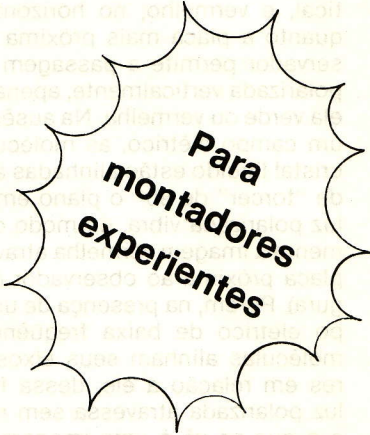
para sua operação: controle de volume geral (também conhecido por *masters*); controles de volume individuais (ou controles de ganho), para dosar o sinal de cada entrada e evitar a saturação dos estágios posteriores; controle de panorama, nas entradas monofônicas (MIC e AUX), que permite a dosagem do sinal entre os dois canais do misturador.

Como característica adicional, o misturador prevê ainda uma saída de monitoração. Através dela pode-se escutar qualquer entrada (através de fones de ouvido, por exemplo), individualmente, ou a mixagem propriamente dita, por meio da seleção da chave CH7. Assim, é possível verificar como vai indo a mixagem total, a dosagem de cada canal, ou planejar a introdução de programas alternados (fita e disco, por exemplo).

Bem, isto é o que o misturador pode oferecer, basicamente. Vamos agora percorrer um pouco mais detalhadamente o circuito, estágio por estágio. Lá no fim do artigo você encontrará uma tabela dos principais parâmetros do aparelho.

Descrição do circuito

Amplificadores de entrada — somente as entradas MIC e FONO são amplificadas (veja tabela de características) ►



Para
montadores
experientes

por meio de integrados LM382, especialmente destinados a aplicações onde há necessidade de um ganho elevado e baixo ruído. As demais entradas são remetidas diretamente ao estágio somador, através dos adaptadores de impedância (CI5 a CI10).

Estágio de acoplamento — é composto pelos amplificadores 4136 (CI5 a CI10) e proporciona isolamento entre as entradas e o circuito somador. Suas características principais são a alta impedância de entrada (10 megohms, aproximadamente) e baixa impedância de saída (inferior a 100 ohms).

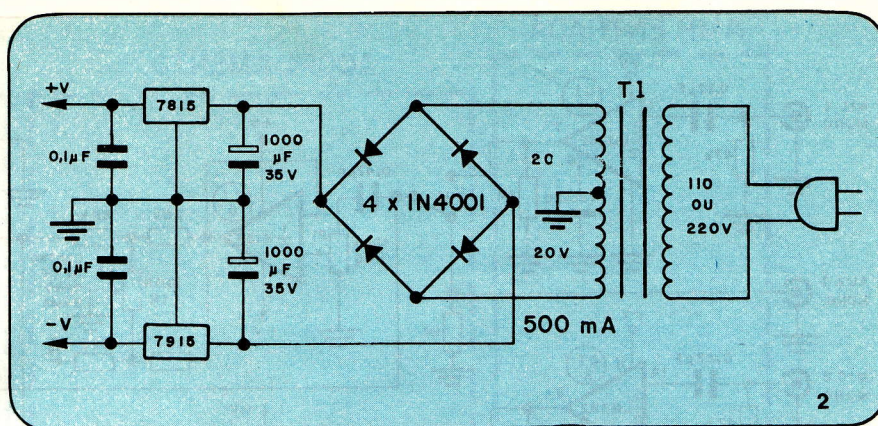
Estágio somador — constituído pelos resistores de 100 k Ω , ligados através de uma barra comum de mixagem (veja figura), ao integrado CI11. Este estágio oferece um ganho máximo de 15 dB, ajustado por intermédio de potenciômetro geral de volume (P7). O estágio seguinte, composto por outro CI do mesmo tipo, é apenas um seguidor de tensão, proporcionando a baixa impedância de saída necessária para excitar uma linha de 600 ohms.

Seletor de monitoração — composto pela chave CH7 e pelo integrado CI12, com ele pode-se selecionar qualquer das entradas (inclusive a mixagem final), independentemente da saída, para monitoração por fones.

Um detalhe importante a frisar é o de que estamos tratando de um misturador estereofônico. Assim sendo, **todo** o circuito apresentado na figura 1 deve ser duplicado, **com exceção** dos amplificadores das entradas MIC 1 e 2 e AUX 1 e 2 (CI1 e CI2), juntamente com seus respectivos estágios adaptadores (CI5 e CI6). É preciso considerar, então, todos os potenciômetros como duplos e todas as chaves com dois polos (exceto, naturalmente, nas entradas mono citadas). O estágio somador e o monitor também devem ser duplicados. Os pontos **A** e **B**, correspondentes às 4 entradas monofônicas, devem ser ligados à barra de mixagem do segundo canal, a fim de permitir a operação do controle de panorama.

Uma fonte para o misturador

Para não deixar o montador na mão, o laboratório apresenta também a fonte utilizada para a alimentação do protótipo. Ela aparece na figura 2. Observe que ela é simétrica (alimentação positiva e negativa), mas bastante simples, pois utiliza dois reguladores de tensão integrados, o 7815 e o 7915.



Como o misturador tem um consumo baixo, pode-se alimentar os dois canais com essa fonte, sem problemas.

Sugestões para a montagem

Visando dar plena liberdade de montagem aos interessados, decidimos deixar a critério de cada um o projeto da placa de circuito impresso, que, diga-se de passagem, não apresenta pontos críticos nem dificuldades, dada a grande condensação do circuito. É preciso, apenas, respeitar certas regras comuns à toda montagem de áudio: fazer ligações curtas e blindadas entre as tomadas de entrada e a placa e entre esta e a tomada de saída; adotar, se possível, uma caixa metálica para acondicionar o circuito, para reduzir ainda mais as possibilidades de interferências; caso não seja viável, por qualquer razão, pode-se revestir as paredes internas da caixa adotada com papel alumínio

(neste caso, seria bom utilizar cabos blindados também para as ligações entre os potenciômetros e a placa).

Sugestões para a utilização

Assim como as ligações internas, as ligações externas ao misturador (entre ele e as fontes de sinal e o amplificador de potência) também devem ser blindadas e curtas, se possível. Lembre-se, ainda, de levar ao ponto mínimo os potenciômetros dos canais que não estiver utilizando, para um melhor rendimento da relação sinal/ruído.

E é isso. Mais não é preciso falar, porque o montador de áudio experiente sabe bem o que é preciso fazer, daqui pra frente. Nosso objetivo foi apenas dar uma mãozinha, apresentando um acessório de boa qualidade, com prestações adequadas aos equipamentos com os quais vai operar. Até mês que vem.

Características do misturador

a) Desempenho geral:

Resposta em frequência — 20 Hz a 20 kHz, $\pm 0,5$ dB

Saída nominal — 1 V RMS

Saída máxima — 5 V (para entrada AUX)

Distorção harmônica

(pl saída nominal 1 V) — 0,3% (a 20 Hz)

0,05% (a 1 kHz)

0,3% (a 20 kHz)

Relação sinal/ruído — 90 dB

Separação entre canais

(apenas pl canais estéreo) — ± 50 dB

b) Desempenho específico de cada canal:

• *Microfones (MIC)* — entradas para microfone dinâmico de baixa impedância; ganho de aproximadamente 40 dB; sensibilidade de 2 mV para saída nominal de 1 V.

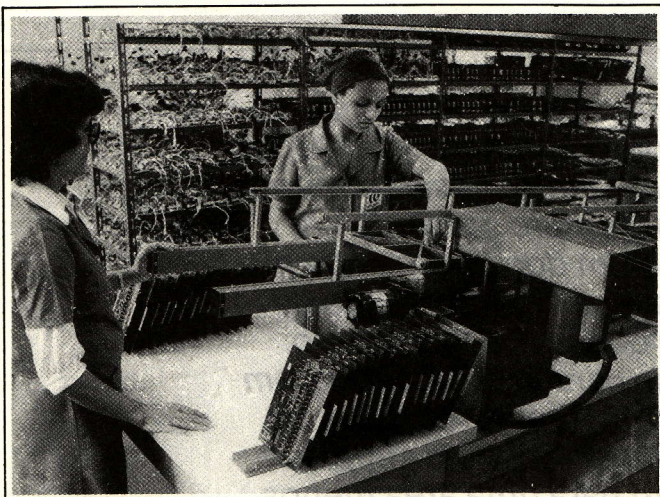
• *Linha e Auxiliar (LINE e AUX)* — entradas com impedância de 100 k Ω e sensibilidade de 300 mV; ganho unitário.

• *Fonocaptadores (FONO)* — entradas para cápsulas magnéticas, com impedância de 47 k Ω ; ganho de 40 dB, aproximadamente; equalização RIAA e sensibilidade de 5 mV.

• *Frequência modulada (FM)* — entrada para sintonizadores FM, com características idênticas às entradas AUX.

• *Fita (TAPE)* — entradas para gravadores e *tape-decks*, com características idênticas às entradas AUX.

A Hybrid produz qualquer tipo de circuito montado, a partir de projeto desenvolvido por ela ou pelo cliente. Não há limite de quantidade e as entregas obedecem rigorosamente aos prazos contratados.



O circuito impresso é um componente de alta responsabilidade e seu comportamento irá determinar ou não o êxito do produto final. A rotina Hybrid é um rigoroso processo de testes padrão, compostos de 3 fases: 1) teste a 100% da matéria-prima; 2) teste por amostragem de circuito em linha de produção e 3) teste a 100% dos circuitos produzidos. Assim, acima de tudo, a Hybrid fornece qualidade a toda prova!!

Na Hybrid sempre é encontrada a melhor solução para problemas de nacionalização de circuitos através da substituição dos componentes importados por nacionais, desenvolvimento de projetos eletrônicos digitais e analógicos, ou esquemas mais complexos que incluam microprocessadores.

Seqüenciador Programável Hybrid II



Este aparelho oferece um modo eficiente de comandar seqüências operacionais, no tempo. Operado por microprocessador, ele permite executar um total de até 10 seqüências, total ampliável, em módulos de 10, indefinidamente.

Características

Painel frontal

- visor numérico de 4 dígitos
- 10 LEDs de indicação de saída ativa
- 1 LED de indicação de estado de emergência
- 20 teclas: 10 numéricas e 10 de função
- 6 chaves de operação

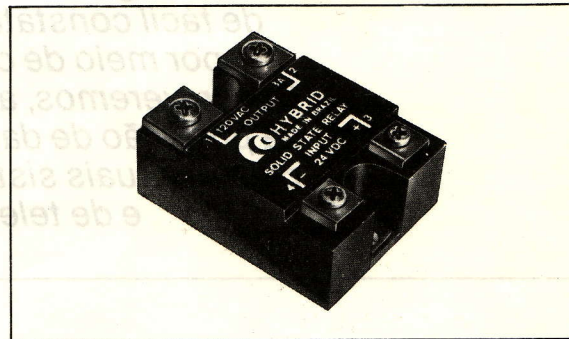
Painel traseiro

- 2 chaves: 110/220 V e 50/60 Hz
- 1 porta-fusíveis
- conector com 23 pares de entradas/saídas
- 10 saídas independentes, 15 V/100 mA cada
- 10 entradas independentes, modo Combinação
- saída Loop Output
- entrada Loop Input
- entrada Break (emergência)

Relógio de 24 horas

Base de tempo sincronizada com a frequência da rede. Programação até 99h 99m 99s, em incrementos de 1 segundo.

Solid State Relays SSR-H



A série de relés de estado sólido SSR-H, da Hybrid, substitui com vantagens os relés eletromecânicos convencionais. Sua robustez, sua operação totalmente eletrônica, através de semicondutores (portanto, sem o desgaste de peças móveis), e sua elevada isolamento entre entrada e saída são características que os tornam superiores a qualquer relé mecânico. Além disso, oferecem compatibilidade com circuitos integrados TTL e operam silenciosamente, sem o centelhamento tão perigoso em certos ambientes. São, ainda, protegidos contra inversão de polaridade no estágio de comando.

CARACTERÍSTICAS

tensão de saída VCA	corrente de saída (A)	tensão de disparo VCC	tensão de disparo VCA	tensão de isolamento entrada/saída
120	1 ... 25	3 ... 48	5 ... 120	6000 v
240	1 ... 25	3 ... 48	5 ... 240	6000 v
480	1 ... 25	3 ... 48	5 ... 240	6000 v



HYBRID
ELETRÔNICA LTDA.

Rua Anhaia, 417-Tels.: (011) 220-8766 e 220-1470
Cx. Postal 13931-CEP 01130 - São Paulo-SP-Brasil

A proteção da informação digital nas telecomunicações

Homero Sette Silva

Cada vez mais, os canais de comunicação se digitalizam, por força das vantagens oferecidas pelos sistemas digitais. Dentre essas, a menor influência do ruído, sempre presente em qualquer meio prático, é um dos fatores que mais contribuem para elevar a confiabilidade da informação tratada desse modo discreto. A fim de acentuar essa característica, existem diversos métodos, com diferentes graus de sofisticação, permitindo desde o simples deslocamento do erro para uma área menos crítica (de algarismos para letras, por exemplo), de fácil constatação, até sua detecção por meio de correção automática. Descreveremos, aqui, os aspectos básicos da proteção de dados digitais, de interesse para os atuais sistemas de processamento e de telecomunicações.

Uma das mais difundidas formas de comunicação digital é a telegrafia, que evoluiu do sistema Morse original para as atuais redes de telex. Nesta última modalidade, o terminal transmissor/receptor é o teletipo, que não exige do operador habilidade maior que a datilografia em uma máquina elétrica e codifica a informação em um código digital de 5 bits. Esse código, denominado CCITT-2, adotado internacionalmente em 1932 pelo *Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique*, foi desenvolvido pelo engenheiro francês Emile Baudot, que o patenteou em 1874, sendo comumente chamado de Código Baudot.

Esse código (figura 1), utilizando 5 bits, permitiria, em princípio, a transmissão de 32 caracteres (2⁵), insuficientes para a representação de letras, números e sinais de pontuação; mas, essa dificuldade foi resolvida através da dupla ocupação. Isto significa que cada combinação (exceto seis delas) terá duplo significado: letras e figuras (algarismos e sinais de pontuação), de acordo com a transmissão de dois caracteres de controle, denominados LETRAS (11111) e FIGURAS (11011).

Assim, transmitida a combinação LETRAS, todas as

que se seguirem serão interpretadas como letras; basta o envio de FIGURAS, para que as demais, em seguida, sejam entendidas como algarismos ou símbolos.

O critério seguido na elaboração do código CCITT-2 visou, exclusivamente, minimizar o desgaste das partes elétricas (contatos) e mecânicas (punções), mais acentuado no estado "1" (corrente, perfuração da fita) que no estado "0", sendo os caracteres mais utilizados aqueles codificados com o menor número possível de bits no estado "1". Tal procedimento, perfeitamente justificável na época da adoção do código, seria, hoje, fatalmente revisto, uma vez que o desgaste nos atuais equipamentos, cada vez mais predominantemente eletrônicos, é secundário. Atualmente, de muito maior significado é a proteção contra erros, inexistente nesse código; nele, por exemplo, a troca de um único bit no caractere correspondente ao número 1 (11101), poderia transformá-lo em 7 (11100), com a possibilidade de acarretar sérios contratempos para o usuário do serviço. É oportuno notar que erros nas combinações do tipo LETRAS são, em geral, menos prejudiciais, dada sua maior evidência (RIJ DE JANEIRO x RIO DE JANEIRO).

Baseados neste fato, diante da inviabilidade de uma modificação mais profunda na estrutura do código, devido ao grande número de equipamentos em uso, foram propostos os códigos de Lorenz e o ZSC3, mostrados na figura 2, onde as combinações estão ordenadas em função do número de bits no estado "1"

No código de Lorenz, um terceiro jogo de caracteres foi adicionado aos dois anteriormente existentes (letras e figuras), visando a representação dos algarismos de 0 a 9. O usuário, se quisesse enviar uma informação numérica protegida, deveria anteceder-lá do caractere correspondente ao terceiro jogo, no lugar de FIGURAS, sendo adotada, para essa finalidade, a combinação 00000, até então sem utilidade.

O expediente baseou-se no fato de que as combinações do terceiro grupo, escolhidas para representar os algarismos de 0 a 9 e os sinais (+) e (—), apresentam uma propriedade que, ao ocorrer um erro em um único bit, isso não levará a outra combinação do mesmo grupo, sendo impresso um asterisco em seu lugar, indicando presença de erro.

No código ZSC3, também chamado de "proteção de dígitos", foram remanejadas as combinações do tipo FIGURAS, do código CCITT-2, de modo a representar os algarismos de 0 a 9 com as dez combinações binárias de 3 bits no estado "1". Desse modo, um erro simples, durante a

CCITT-2		LORENZ			ZSC3	
LETRAS	FIGURAS	LETRAS	FIGURAS	3.º SIGN.	LETRAS	FIGURAS
00000	sem uso	3.º significado			sem uso	
00001	T	T	5	+	T	↑
00010	↑	↑	↑	↑	↑	↑
00100	—	—	—	—	—	—
01000	≡	≡	≡	≡	≡	≡
10000	E	E	3	—	E	—
00011	O	O	9	★	O	%
00101	H	H	0	★	H	★
00110	N	N	.	★	N	.
01001	L	L	)	★	L)
01010	R	R	4	★	R	/
01100	I	I	8	★	I	Ω
10001	Z	Z	+	★	Z	μ
10010	D	D	★	★	★	★
10100	S	S	—	★	S	%o
11000	A	A	—	★	A	+
00111	M	M		3	M	7
01011	G	G	@	4	G	0
01101	P	P	0	5	P	9
01110	C	C	:	6	C	8
10011	B	B	?	0	B	6
10101	Y	Y	6	1	Y	5
10110	F	F	%	7	F	4
11001	W	W	2	2	W	3
11010	J	J	7	8	J	2
11100	U	U	7	9	U	1
01111	V	V	=	★	V	=
10111	X	X	/	★	X	±
11011	↑	↑	↑	↑	↑	↑
11101	Q	Q	1	★	Q	vago
11110	K	K	)	★	K	(
11111	↓	↓	↓	↓	↓	↓

2

Códigos telegráficos de 5 bits.

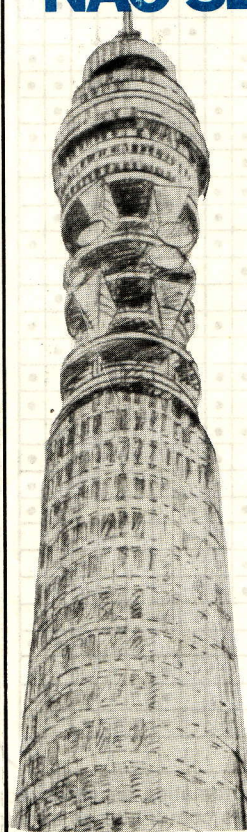
DECIMAL	BINÁRIO	LETRAS	FIGURAS
0	00000		(sem uso)
1	00001	T	5
2	00010	↑	Retorno do Carro
3	00011	O	9
4	00100	—	Espaço
5	00101	H	★
6	00110	N	.
7	00111	M	≡
8	01000		Mudança de Linha
9	01001	L)
10	01010	R	4
11	01011	G	@
12	01100	I	8
13	01101	P	0
14	01110	C	:
15	01111	V	≡
16	10000	E	3
17	10001	Z	+
18	10010	D	★
19	10011	S	?
20	10100	B	6
21	10101	Y	%
22	10110	F	/
23	10111	X	±
24	11000	A	—
25	11001	W	2
26	11010	J	7
27	11011	↑	Campinha Figuras
28	11100	U	1
29	11101	Q	?
30	11110	K	(
31	11111	↓	Letras 1

Código CCITT-2, normalmente utilizado nos terminais de telex. ►

NÃO SE PRECIPITE!

Você vai encontrar
na CASA STRAUCH

TTL
CIRCUITOS IMPRESSOS
DIODOS LINEARES
TRANSISTORES
KITS NOVA ELETRÔNICA



CASA STRAUCH

AV. JERÔNIMO MONTEIRO, 580
TEL.: 223-4675
VITÓRIA
ESPÍRITO SANTO

transmissão de números, imprimiria um símbolo qualquer, mas nunca outro algarismo, evidenciando o erro sem a necessidade de um terceiro jogo de tipos, às custas de uma modificação mais ampla no código CCITT-2.

Nenhuma das soluções anteriores encontrou larga aceitação. Visando uma proteção mais ampla de toda a informação digital, foi adotado o código CCITT-3, mostrado na figura 3 juntamente com o CCITT-2; sendo um código de 7 bits, com a possibilidade de gerar 128 caracteres (2⁷), utiliza apenas as 35 combinações binárias com 3 bits no estado "1", representando, portanto, um código de razão constante 3/4 (3 bits no estado "1" e 4 no estado "0").

Toda combinação recebida com erro (garantido para erro simples) estará fora da relação 3/4, o que é facilmente detectado pelo receptor, que envia, automaticamente, o sinal de RQ (0110100), para obrigar a repetição do caractere errado, até que o mesmo seja recebido na relação correta.

Esse código, que apresenta excelente desempenho prático, não é utilizado diretamente pelo teletipo, que opera em CCITT-2; este último é convertido em CCITT-3 na central de telex, antes da multiplexação. Além da combinação RQ (ReQuest = solicitação), foram acrescentados os caracteres α e β , que informam quanto ao estado de ocupação de canal.

A desvantagem desse método reside na baixa eficiência, decorrente da grande redundância empregada, pois foram utilizados apenas 35 das 128 combinações possíveis com 7 bits.

Nos sistemas de processamento de dados a informação é protegida através de um bit adicional, pelo menos, denominado **bit de paridade**. A paridade, que pode ser PAR ou IMPAR, tem a finalidade de manter o número total de bits (informação \times paridade) par ou ímpar, respectivamente, conforme a figura 4, que ilustra o código BCD 8421, representado nas duas formas.

Na figura 5 vemos o circuito gerador de paridade, na transmissão, e verificador de paridade, na recepção. A finalidade do gerador de paridade, que suporemos par, é fornecer em sua saída um estado "1" toda vez que a informação de entrada contiver um número ímpar de bits no estado "1", devendo fornecer um "0", no caso contrário. Esse é exatamente o comportamento de um circuito OU EXCLUSIVO (EX-OR).

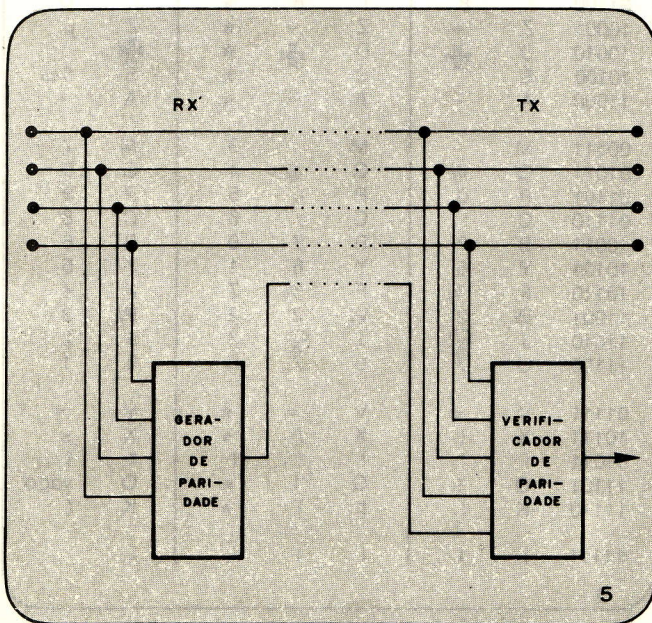
O verificador de paridade recebe os 4 bits de informação mais o bit de paridade (5, no total) e sua saída irá para o estado "1" sempre que a palavra recebida contiver número ímpar de variáveis no estado "1", o que, em paridade par,

3		CCITT-2					CCITT-3						
FIGURAS	LETRAS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7
-	A	•	•						•	•		•	
?	B	•			•	•			•	•			•
:	C		•	•	•				•	•	•		
QUEM É VOCÊ ?	D	•			•				•	•	•	•	
3	E	•							•	•			
*/.	F	•		•	•				•			•	•
⓪	G		•		•	•	•	•					•
Σ	H			•	•	•		•	•			•	
8	I		•	•			•	•	•				
CAMPAINHA	J	•	•	•				•				•	•
1	K	•	•	•					•			•	•
)	L	•			•	•	•					•	
.	M			•	•	•	•		•				•
1	N			•	•	•		•	•			•	
9	O				•	•	•			•	•	•	
0	P		•	•	•	•			•	•		•	•
1	Q	•	•	•					•	•	•	•	•
4	R	•		•			•	•	•			•	
'	S	•		•					•	•			•
5	T				•	•				•	•	•	•
7	U	•	•	•					•	•		•	
=	V	•	•	•	•	•				•		•	
2	W	•	•					•			•	•	•
/	X	•		•	•	•			•	•		•	
6	Y	•		•		•			•	•		•	
+	Z	•			•		•	•				•	•
RETORNO DO CARRO ←					•			•				•	•
MUDANÇA DE LINHA ≡			•						•	•			
FIGURAS ↑		•	•						•	•	•	•	•
LETRAS ↓		•	•	•	•	•			•	•	•	•	•
ESPACO -				•					•	•			
(SEM USO)												•	•
α (CONDIÇÃO DE LINHA LIVRE)									•	•			
β (CONDIÇÃO DE CIRCUITO VAGO)									•	•			
RQ (SOLICITAÇÃO DE REPETIÇÃO)									•	•			

Código CCITT-3 ou ARQ (solicitação automática de repetição), onde são válidas apenas as combinações com 3 bits no estado "1".

		(PAR)	(IMPAR)
		P 8421	P 8421
0	0000	0 0000	1 0000
1	0001	1 0001	0 0001
2	0010	1 0010	0 0010
3	0011	0 0011	1 0011
4	0100	1 0100	0 0100
5	0101	0 0101	1 0101
6	0110	0 0110	1 0110
7	0111	1 0111	0 0111
8	1000	1 1000	0 1000
9	1001	0 1001	1 1001

Código BCD 8421 e sua representação com paridades PAR e IMPAR.



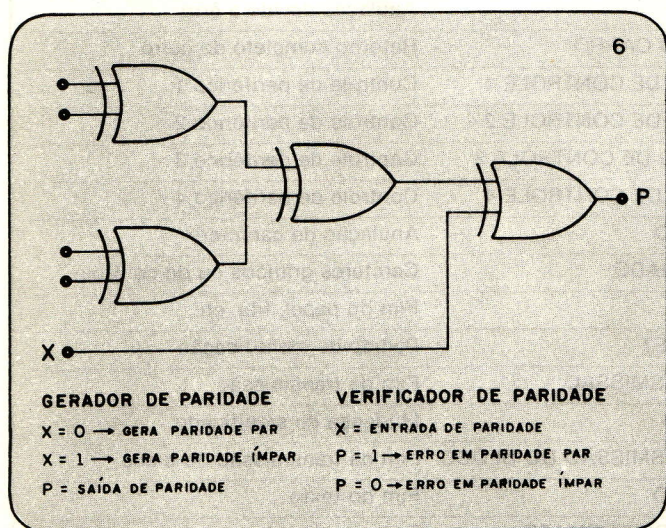
Transmissão e recepção de dados com paridade.

constitui erro. Como essa função é também executada por um OU EXCLUSIVO, um mesmo circuito pode ser utilizado como gerador/verificador de paridade, conforme a figura 6.

Com um bit de paridade, par ou ímpar, são detectados números ímpares de erro, ou seja, 1, 3, 5,... Com um número par de erros no caractere, o verificador indicará como correta uma informação falsa. Em princípio, a paridade pode ser adicionada a qualquer código digital.

Atualmente, nos sistemas de processamento de dados, com orientação científica, o código normalmente utilizado é o ASCII (American Standard Code for Information Interchange), com 7 bits de informação, apresentado na figura 7.

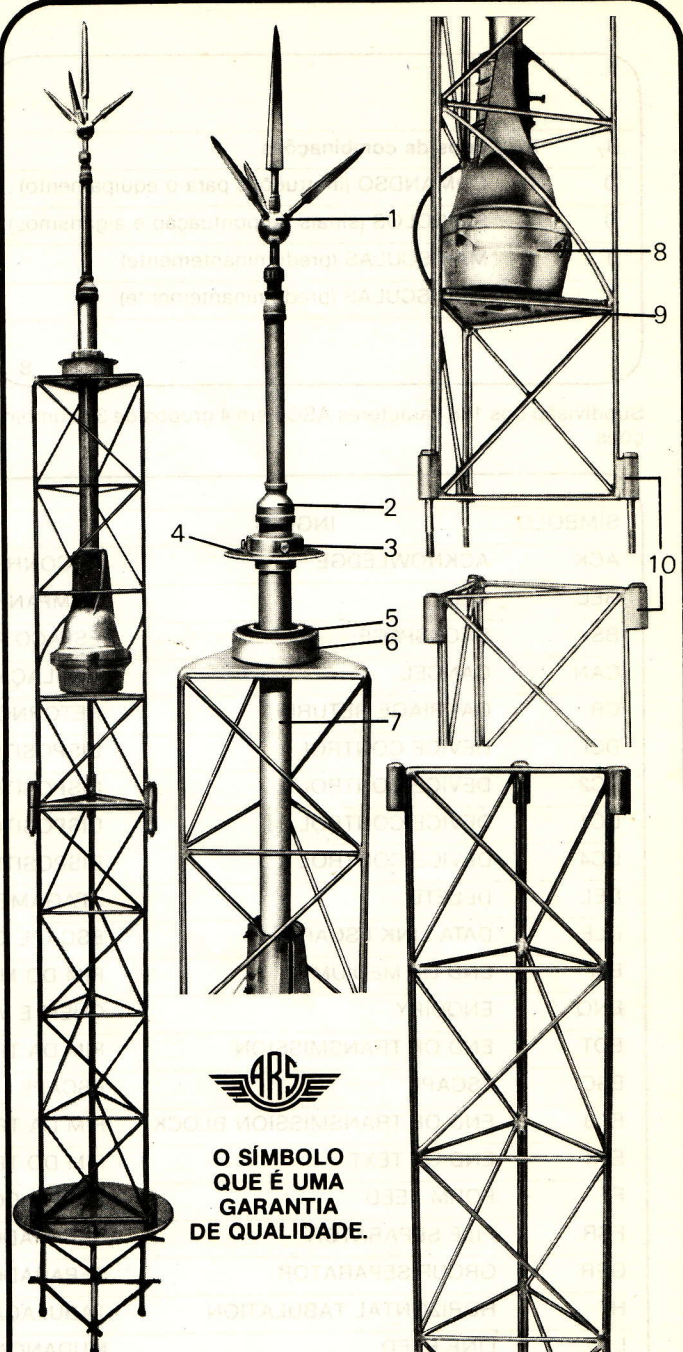
Os 128 caracteres disponíveis estão distribuídos em função dos bits B₇ e B₆, de acordo com a figura 8. As combinações tipo COMANDOS, utilizadas para instruções diversas, não são impressas e, para referência, são citadas por suas abreviações, cujo significado está na figura 9. Caso seja desejada a informação de paridade, um oitavo bit pode ser acrescentado, possibilitando paridade par (figura 10) ou ímpar (figura 11). Desse modo, o caractere SOH, em paridade



Circuito Gerador/Verificador de paridade.

B ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
B ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
B ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
B ₄	B ₃	B ₂	B ₁					
0	0	0	0	NUL	DLE	SP	!	O
0	0	0	1	SOH	DC1	"	1	@
0	0	1	0	STX	DC2	"	2	A
0	0	1	1	ETX	DC3	#	3	B
0	1	0	0	EOT	DC4	\$	4	C
0	1	0	1	ENQ	NAK	%	5	D
0	1	1	0	ACK	SYN	&	6	E
0	1	1	1	BEL	ETB	'	7	F
1	0	0	0	BS	CAN	(	8	G
1	0	0	1	HT	EM	)	9	H
1	0	1	0	LF	SUB	*	:	I
1	0	1	1	VT	ESC	+	:	J
1	1	0	0	FF	FSR	.	<	K
1	1	0	1	CR	GSR	-	>	L
1	1	1	0	SO	RSR	•	=	M
1	1	1	1	SI	USR	/	?	N
								O
								P
								Q
								R
								S
								T
								U
								V
								W
								X
								Y
								Z
								[
								\
]
								^
								_
								`
								{
								}~
								DEL
								F

Código ASCII básico, com 7 bits de informação.



TORRE TRIANGULAR PARALELA 27 x 27 cm.

- 1 - Pára-Raio
- 2 - Luva de Redução 1.1/2" x 3/4"
- 3 - Bucha de Bronze
- 4 - Tampa para o Rolamento
- 5 - Rolamento de Encosto
- 6 - Caixa do Rolamento
- 7 - Cano Galvanizado 1.1/2"
- 8 - Rotor
- 9 - Base para Rotor
- 10 - Emenda - Macho/Fêmea
- 11 - Disco 400 mm
- 12 - Base para Concretagem

"ARS" - ELETRÔNICA INDUSTRIAL LTDA.

ANTENAS E TORRES P/ RÁDIO COMUNICAÇÃO.

RUA MONTE CARLO, 183 - VELEIROS

SANTO AMARO - SÃO PAULO

Fones: 247-4210 - 548-0558 - CEP 04773

B ₇	B ₆	tipos de combinações
0	0	COMANDSO (instruções para o equipamento)
0	1	SÍMBOLOS (sinais de pontuação e algarismos)
1	0	MAIÚSCULAS (predominantemente)
1	1	MINÚSCULAS (predominantemente)

8

Subdivisão dos 128 caracteres ASCII em 4 grupos de 32 combinações.

par, é representado por "81", em hexadecimal, ou "1000 0001" em binário; em paridade ímpar, teríamos "01" em hexadecimal ou "0000 0001", em binário.

Com um único bit de paridade podemos apenas detectar erros, em quantidade ímpar; utilizando um maior número de bits de paridade, podemos não só detectar o erro, como corrigi-lo automaticamente. Para esse fim, um dos mais eficientes códigos disponíveis atualmente é o de Hamming, apresentado em 1950 por R.W.Hamming.

Nesse código, como podemos ver na figura 12, os bits ocupam as posições 1, 2, 3, 4,..., numeradas da esquerda para a direita, sendo a palavra código composta de bits de informação e bits de paridade. Os bits de paridade ocupam as posições 1, 2, 3, 8,...

SÍMBOLO	INGLÊS	PORTUGUÊS	SIGNIFICADO
ACK	ACKNOWLEDGE	RECONHECIMENTO	Reconhecimento do receptor
BEL	BELL	CAMPANHIA	Sinal audível
BS	BACKSPACE	ESPAÇO RETROATIVO	O carro retorna um espaço
CAN	CANCEL	ANULAÇÃO	Anulação devido a erro
CR	CARRIAGE RETURN	RETORNO DO CARRO	Retorno completo do carro
DC1	DEVICE CONTROL 1	DISPOSITIVO DE CONTROLE 1	Controle de periférico 1
DC2	DEVICE CONTROL 2	DISPOSITIVO DE CONTROLE 2	Controle de periférico 2
DC3	DEVICE CONTROL 3	DISPOSITIVO DE CONTROLE 3	Controle de periférico 3
DC4	DEVICE CONTROL 4	DISPOSITIVO DE CONTROLE 4	Controle de periférico 4
DEL	DELETE	APAGAMENTO	Anulação de caractere
DLE	DATA LINK ESCAPE	ESCAPE DE DADO	Caracteres gráficos ou de controle
EM	END OF MEDIUM	FIM DO MEIO	Fim do papel, fita, etc...
ENQ	ENQUIRY	QUEM É VOCÊ?	Pedido de identificação
EOT	END OF TRANSMISSION	FIM DA TRANSMISSÃO	Fim da transmissão
ESC	ESCAPE	ESCAPE	Mudança de significado
ETB	END OF TRANSMISSION BLOCK	FIM DA TRANSMISSÃO DO BLOCO	Fim da transmissão do bloco
ETX	END OF TEXT	FIM DO TEXTO	Fim do texto
FF	FORM FEED	EFETUADOR DE FORMATO	Formato da próxima página
FSR	FILE SEPARATOR	SEPARADOR DE ARQUIVO	Separação de informações
GSR	GROUP SEPARATOR	SEPARADOR DE GRUPO	Separação de grupo de informação
HT	HORIZONTAL TABULATION	TABULAÇÃO HORIZONTAL	Posicionamento horizontal
LF	LINE FEED	MUDANÇA DE LINHA	Mudança de linha
NAK	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	NÃO RECONHECIMENTO	Receptor não identificado
NUL	NULL	NULO	Não faz nada
RSR	RECORD SEPARATOR	SEPARAÇÃO DE INFORMAÇÃO	Separação de conjunto de itens
SI	SHIFT IN	DESLOCAMENTO PARA A ENTRADA	Deslocamento para a esquerda
SO	SHIFT OUT	DESLOCAMENTO PARA A SAÍDA	Deslocamento para a direita
SOH	START OF HEADING	INÍCIO DO CABEÇALHO	Início do cabeçalho
SP	SPACE	ESPAÇO	Espaço entre palavras
SUB	SUBSTITUTE	SUBSTITUIÇÃO	Troca de caractere por outro
STX	STAR OF TEXT	INÍCIO DO TEXTO	Início do texto
SYN	SYNCHRONOUS IDLE	SINCRONIZAÇÃO	Sincronização entre equipamento
USR	UNIT SEPARATOR	SEPARADOR DE UNIDADES	Separação de unidades
VT	VERTICAL TABULATION	TABULAÇÃO VERTICAL	Posicionamento Vertical

9

Abreviação dos COMANDOS em ASCII e seu significado.

A quantidade de bits de informação contida em uma palavra depende do número de bits destinado à paridade, segundo a relação abaixo:

$$N = 2^P - P - 1, \text{ onde } N = \text{n.º bits de informação}$$

$$P = \text{n.º de bits de paridade}$$

$$P + N = \text{n.º de bits da palavra}$$

Para melhor visualização do significado dessa relação, estão tabelados na figura 13 alguns pares de valores P e N, além do total de bits P + N, por onde podemos facilmente concluir que a eficiência do código aumenta em função do tamanho da palavra, ou seja: em uma palavra de 3 bits, 2 são

de paridade e 1, de informação; com uma palavra de 1023 bits, bastam 10 de paridade para 1013 de informação. Normalmente, os bits de informação estão na faixa de 4 a 8, onde a eficiência é ainda relativamente baixa.

Por outro lado, continuando com a figura 13, observamos que com 4 bits de paridade podemos transmitir até 11 de informação, mas se necessitarmos de apenas 5 bits de informação, seremos obrigados a utilizar os mesmos 4 de paridade.

A seguir, mostraremos como codificar a paridade em função da informação, utilizando os dados da figura 14. Ilustrando, desenvolveremos o seguinte exemplo: codificar em Hamming a informação $B_1B_2B_3B_4 = 1011$; de acordo com os valores tabelados na figura 13, necessitaremos de 3 bits

NUL 00	DLE 90	SP AO	0 30	@ CO	P 50	\ 60	p FO
SOH 81	DC1 11	! 21	1 B1	A 41	Q D1	a E1	q 71
STX 82	DC2 12	" 22	2 B2	B 42	R D2	b E2	r 72
ETX 03	DC3 93	# A3	3 33	C C3	S 53	c 63	s F3
EOT 84	DC4 14	\$ 24	4 B4	D 44	T D4	d E4	t 74
ENQ 05	NAK 95	% A5	5 35	E C5	U 55	e 65	u F5
ACK 06	SYN 96	& A6	6 36	F C6	V 56	f 66	v F6
BEL 87	ETB 17	' 27	7 B7	G 47	W D7	g E7	w 77
BS 88	CAN 18	(28	8 B8	H 48	X D8	h E8	x 78
HT 09	EM 99	) A9	9 39	I C9	Y 59	i 69	y F9
LF 0A	SUB 9A	* AA	: 3A	J CA	Z 5A	j EA	z FA
VT 8B	ESC 1B	+ 2B	; BB	K 4B	[DB	k EB	{ 7B
FF 0C	FSR 9C	, AC	< 3C	L CC	£ 5C	l 6C	| FC
CR 8D	GSR 1D	- 2D	= BD	M 4D	] DD	m ED	} 7D
SO 8E	RSR 1E	. 2E	> BE	N 4E	^ DE	n EE	⌋ 7E
SI 0F	USR 9F	/ AF	? 3F	O CF	5F	o 6F	DEL FF

Código ASCII com
paridade par.

10

NUL 80	DLE 10	SP 20	O BO	@ 40	P DO	\ EO	p 70
SOH 01	DC1 91	! A1	1 31	A C1	Q 51	a 61	q F1
STX 02	DC2 92	" A2	2 32	B C2	R 52	b 62	r F2
ETX 83	DC3 13	# 23	3 B3	C 43	S D3	c E3	s 73
EOT 04	DC4 94	\$ A4	4 34	D C4	T 54	d 64	t F4
ENQ 85	NAK 15	% 25	5 B5	E 45	U D5	e E5	u 75
ACK 86	SYN 16	& 26	6 B6	F 46	V D6	f E6	v 76
BEL 07	ETB 97	' A7	7 37	G C7	W 57	g 67	w F7
BS 08	CAN 98	(A8	8 38	H C8	X 58	h 68	x F8
HT 89	EM 19	) 29	9 B9	I 49	Y D9	i E9	y 79
LF 8A	SUB 1A	* 2A	: BA	J 4A	Z DA	j 6A	z 7A
VT 0B	ESC 9B	+ AB	; 3B	K CB	[5B	k 6B	{ FB
FF 8C	FSR 1C	, 2C	< BC	L 4C	£ DC	l EC	| 7C
CR 0D	GSR 9D	- AD	= 3D	M CD	] 5D	m 6D	} FD
SO 0E	RSR 9E	. AE	> 3E	N CE	^ 5E	n 6E	⌋ FE
SI 8F	USR 1F	/ 2F	? BF	O 4F	- DF	o EF	DEL 7F

Código ASCII com
paridade ímpar.

11

POSIÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PARIDADE	P ₀	P ₁		P ₂				P ₃								P ₄
INFORMAÇÃO			B ₁		B ₂	B ₃	B ₄		B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	
PALAVRA	P ₀	P ₁	B ₁	P ₂	B ₂	B ₃	B ₄	P ₃	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈	B ₉	B ₁₀	B ₁₁	P ₄

12

Composição de uma palavra Hamming, genérica.

13	P	N	P + N
0	0	0	0
1	0	0	1
2	1	1	3
3	4	4	7
4	11	11	15
5	26	26	31
6	57	57	63
7	120	120	127
8	247	247	255
9	502	502	511
10	1013	1013	1023

Número de bits de paridade (P) em função do número de bits de informação (N), para o código Hamming.

de paridade para codificar os 4 de informação, totalizando uma palavra de 7 bits.

De posse desses dados, restringiremos, na figura 14, nosso interesse a um retângulo cuja base passa pela linha 7 (coluna P + N), sendo sua altura uma vertical traçada em sequência à coluna P₃. A finalidade dessa marcação é a de eliminar os termos que não interessam.

Entrando na coluna P₀, listamos os números de cada posição para as quais P₀ foi verdadeiro (dentro da área de interesse), que foram 1, 3, 5, 7, correspondendo a P₀B₁B₂B₄. Abandonando o primeiro, no caso P₀, interligaremos os demais através da função EX-OR, obtendo:

$$P_0 = B_1 \oplus B_2 \oplus B_4$$

Repetindo para P₁ e P₂, teremos:

$$P_1 = B_1 \oplus B_3 \oplus B_4$$

$$P_2 = B_2 \oplus B_3 \oplus B_4$$

BRASITONE

Em Campinas

**O mais completo e variado estoque
de circuitos integrados C-MOS, TTL,
Lineares, Transístores, Diodos,
Tirístores e Instrumentos Eletrônicos**

KITS NOVA ELETRÔNICA

Rua 11 de Agosto, 185 — Campinas — Fone: 31-1756

...	P ₃	P ₂	P ₁	P ₀	P + N
	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	1
	0	0	1	0	2
	0	0	1	1	3
	0	1	0	0	4
	0	1	0	1	5
	0	1	1	0	6
	0	1	1	1	7
	1	0	0	0	8
	1	0	0	1	9
	1	0	1	0	10
	1	0	1	1	11
	1	1	0	0	12
	1	1	0	1	13
	1	1	1	0	14
	1	1	1	1	15

14

Tabela utilizada para a codificação dos bits de paridade Hamming.

Substituindo, nas três equações, as variáveis pelos estados assumidos na informação $B_1B_2B_3B_4 = 1011$, vem:

$$P_0 = B_1 \oplus B_2 \oplus B_4 = 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$P_1 = B_1 \oplus B_3 \oplus B_4 = 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

$$P_2 = B_2 \oplus B_3 \oplus B_4 = 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

Podemos, agora, compor a palavra procurada:

1 2 3 4 5 6 7
P₀P₁B₁P₂B₂B₃B₄
0 1 1 0 0 1 1

Na figura 15, temos o circuito que permite a geração dos bits de paridade, no código Hamming. Uma vez transmitida a informação, a paridade deve ser verificada, na recepção. A paridade verificada, correspondente ao bit P_0 transmitido, será denominada P'_0 e assim sucessivamente, conforme a tabela que segue:

$$P'_0 = P_0 \oplus B_1 \oplus B_2 \oplus B_4$$

$$P'_1 = P_1 \oplus B_1 \oplus B_3 \oplus B_4$$

$$P'_2 = P_2 \oplus B_2 \oplus B_3 \oplus B_4$$

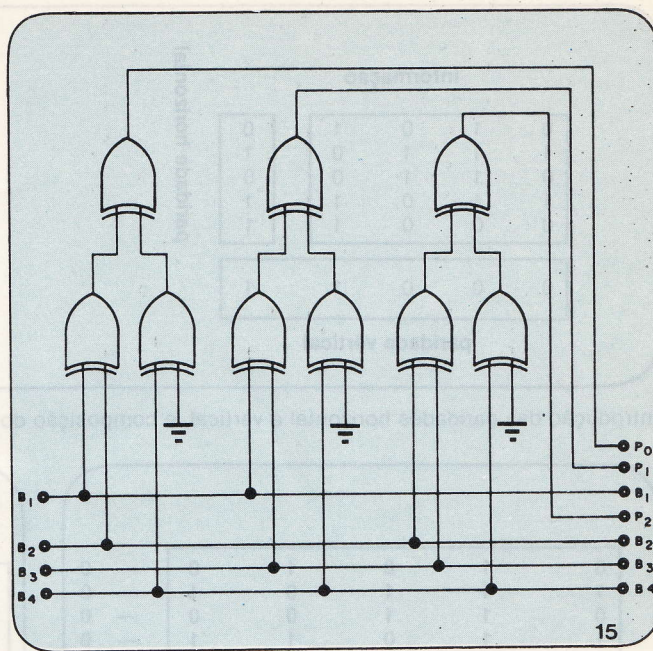
Como vemos, na verificação, utilizamos os termos correspondentes às primeiras posições de cada bit de paridade (figura 14), termos estes que, na geração, haviam sido abandonados.

Para entendermos perfeitamente o funcionamento deste código, suponhamos primeiramente, que a informação tenha sido recebida sem erro:

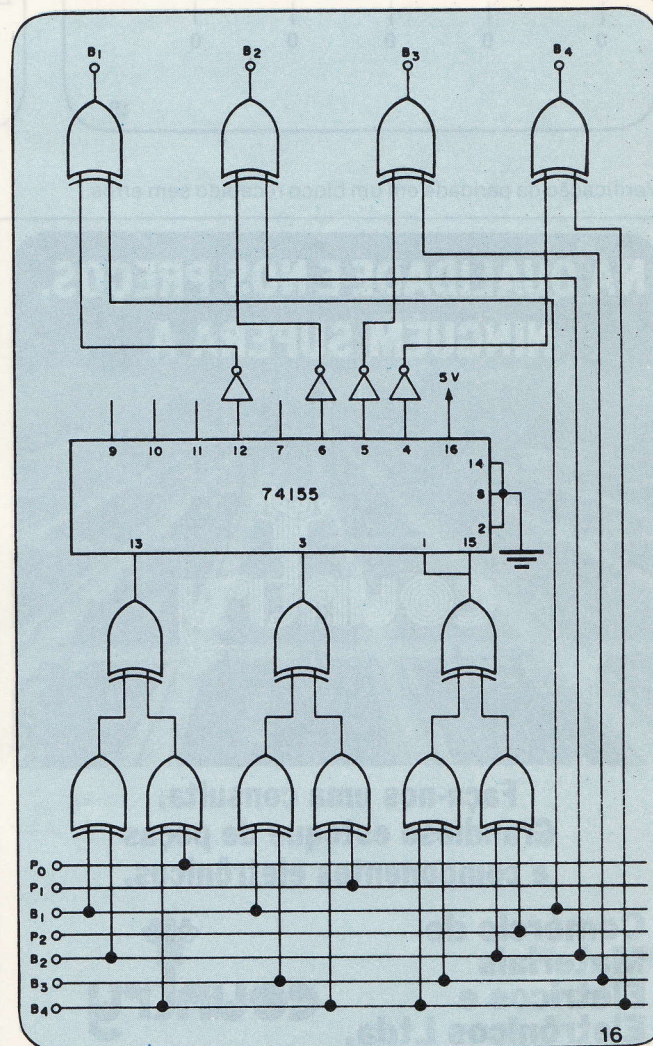
$$P'_0 = P_0 \oplus B_1 \oplus B_2 \oplus B_4 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$P'_1 = P_1 \oplus B_1 \oplus B_3 \oplus B_4 = 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

$$P'_2 = P_2 \oplus B_2 \oplus B_3 \oplus B_4 = 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$



Geração da paridade codificação Hamming, para 4 bits de informação.



Circuito corretor de erros, para uma informação de 4 bits, codificada em Hamming.

informação					paridade horizontal
0	1	0	1	0	
1	1	1	0	1	
0	1	1	0	0	
1	1	0	1	1	
0	0	0	1	1	
paridade vertical					
0	0	0	1	1	

bloco					
0	1	0	1	0	
1	1	1	0	1	
0	1	1	0	0	
1	1	0	1	1	
0	0	0	1	1	
0	0	0	1	1	

17

Introdução das paridades horizontal e vertical, e composição do bloco de informação.

0	1	0	1	0	—	0
1	1	1	0	1	—	0
0	1	1	0	0	—	0
1	1	0	1	1	—	0
0	0	0	1	1	—	0
0	0	0	1	1	—	0
0	0	0	0	0		

18

Verificação da paridade em um bloco recebido sem erros.

0	1	0	1	0	0		
1	1	1	0	1	0		
0	1	0	0	0	1		
1	1	0	1	1	0		
0	0	0	1	1	0		
0	0	0	1	1	0		
0	0	1	0	0	0		
0	0	1	0	0	0		

19

Deteção e correção, de um único erro e de um número ímpar de erros, em uma mesma coluna, respectivamente.

Neste caso, os três bits de paridade estarão forçosamente em 0, indicando a ausência de erro. Admitamos, agora, que a informação tenha sido recebida com erro no bit B_3 :

$$\begin{aligned}
 P'_0 &= P_0 \oplus B_1 \oplus B_2 \oplus B_3 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 0 \\
 P'_1 &= P_1 \oplus B_1 \oplus B_3 \oplus B_4 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1 \\
 P'_2 &= P_2 \oplus B_2 \oplus B_3 \oplus B_4 = 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 1
 \end{aligned}$$

Os bits de paridade, lidos no sentido da seta, formam o binário 110, que equivale a 6, indicando a presença de erro no bit que ocupa a posição 6, ou seja, B_3 .

Se a verificação de paridade acusou erro em B_3 , recebido como 0, e uma vez que o mesmo só pode assumir os estados 0 e 1, não temos dúvida que seu valor correto será obtido ao invertê-lo; isto pode ser feito, automaticamente, pelo circuito mostrado na figura 16. Nesse circuito, a posição binária correspondente ao erro é informada ao circuito 74155, ligado como decodificador "1 baixo de 8", que fornece um nível baixo na saída correspondente à saída com erro. Esse nível baixo, transformado em alto pelos inversores presentes complementa, através dos quatro circuitos OU-EXCLUSIVO (um para cada bit de informação), o estado do bit errado, corrigindo-o.

Outro sistema de codificação que permite, também, a detecção e correção do erro, consiste de um processo que faz uso simultâneo de duas paridades: uma horizontal e outra vertical, sendo o bit de paridade horizontal transmitido ao fim de cada palavra. Após a transmissão de um determinado bloco de informação, ou seja, de certa quantidade de palavras (em princípio, qualquer número é viável), envia-se uma palavra contendo as paridades verticais de todas as colunas do bloco, conforme o exemplo da figura 17.



Faça-nos uma consulta.
Grandioso estoque de peças
e componentes eletrônicos.

**Comércio de
Materiais
Elétricos e
Eletrônicos Ltda.**

country

Rua dos Campineiros, 289 - Moóca
São Paulo - Fone: 92-1887

0	1	1	1	0	← 1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	← 1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	← 1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	← 1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	← 1
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	

Deteção (mas não correção) de erros pares em uma mesma coluna; erros pares não detectados; erros que levaram a uma correção falsa.

Na recepção, as paridades horizontal e vertical são comprovadas. Se o bloco foi recebido isento de erros, os bits de comprovação das paridades horizontal e vertical serão iguais a zero (figura 18).

No caso de um único erro, o bit de paridade horizontal da linha em que o mesmo ocorreu vai para o estado 1, acontecendo o equivalente na coluna de paridade. Na intersecção das indicações linha/coluna situa-se o bit errado, bastando complementá-lo para efetuar sua correção (figura 19).

No caso de um número par de erros, em uma mesma coluna (ou linha), estes seriam detectados, mas não corrigidos; um número par de erros, em forma de retângulo, não seria detectado, e 3 erros em triângulo levariam a uma correção errônea. Estes 3 casos são apresentados na figura 20.

Este método de paridades horizontal e vertical, em comparação ao de Hamming, detecta e corrige um maior número de erros, utiliza menos bits de paridade, mas tem a desvantagem de necessitar de todo um bloco de informação para inspecionar a paridade. No caso de erros detectados, mas impossíveis de ser corrigidos automaticamente, um sinal de não reconhecimento do bloco (NAK) é transmitido, pedindo a total retransmissão do mesmo, com perda considerável de tempo.

Concluindo, diremos que outros códigos, com maior capacidade de detecção e correção de grande número de erros simultâneos, foram desenvolvidos, mas não encontraram aplicação prática, devido ao excessivo número de bits de paridade, o que implica em redução da eficiência de transmissão.

Bibliografia

- 1 — *Técnicas Digitais 1 — Álgebra de Boole*
Homero Sette Silva
Departamento de Treinamento da EMBRATEL
- 2 — *Técnicas Digitais 3 — Códigos Digitais*
Homero Sette Silva (inédito)
- 3 — *Fundamentos da Arquitetura e Organização dos Microprocessadores*
João Antonio Zuffo
Editora Edgard Blucher Ltda.

- 4 — *Electrónica Digital*
F. Dokter e J. Steinhauer
Paraninfo S.A.
- 5 — *Introduction to Switching Theory and Logical Design*
Hill and Peterson
John Wiley & Sons, Inc.
- 6 — *Digital Computer Circuits and Concepts*
Deem/Muchow/Zeppa
Reston Publishing Company, Inc.
- 7 — *Illustrated Dictionary of Microcomputer Terminology*
Michael Hordeski
TAB Books

MULTIMETROS DIGITAIS

WESTON
Schlumberger

Características
"Autoranging"
Leve e portátil
Proteção contra sobrecarga
Baterias para 350 horas de operação
Alimentação: 2 baterias de 9V
Peso: 625g
Dimensões: 178mm x 146mm x 58mm



MODELO 6000

MODELO PDM 35

sinclair
Sinclair Radionics Ltd.

Características
3 1/2 dígitos
Display LED com leitura até ± 9999
Seleção de polaridade automática
Resolução de 1mV e 0,1 nA
Precisão de 1% da leitura
Indicação automática de sobrecarga
Dimensões 155mm x 75mm x 35mm
Peso 180g
Alimentação: baterias de 9 volts

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.

São Paulo: R. das Margaridas, 221 - CEP 04704 - Brooklin - Tel.: (011) 542-2511 (PABX)
Rio de Janeiro: Av. Franklin Roosevelt, 115 - cj. 403 - Tel.: (021) 220-7711

Prática em técnicas digitais

29ª lição

As instruções do computador

Todo computador possui um conjunto de instruções com o qual você deve se familiarizar antes de começar a escrever os programas. Os conjuntos de instruções da maioria dos computadores são basicamente semelhantes já que todos eles desempenham certas funções fundamentais como adição, divisão, entrada/saída e outras. Mas cada conjunto de instruções é diferente porque circuitos lógicos específicos a cada computador levam a cabo essas operações em diferentes modos. Para codificar o programa apropriadamente você deve saber exatamente o que cada instrução faz. Estas informações podem ser obtidas estudando o conjunto de instruções como ele está catalogado e explicado nos manuais de operação e programação do computador. Pelo estudo do conjunto de instruções você aprenderá como o computador é organizado e como ele opera. O discernimento que você ganhará com isso será valioso não apenas na codificação do programa, mas também no desenvolvimento da melhor solução de um problema com certa máquina.

O que é uma instrução?

Uma instrução de computador é

uma palavra binária que é armazenada na memória da máquina e define uma operação específica que ele pode realizar. Os bits da palavra instrução indicam a função a ser desempenhada e o dado que será usado naquela operação.

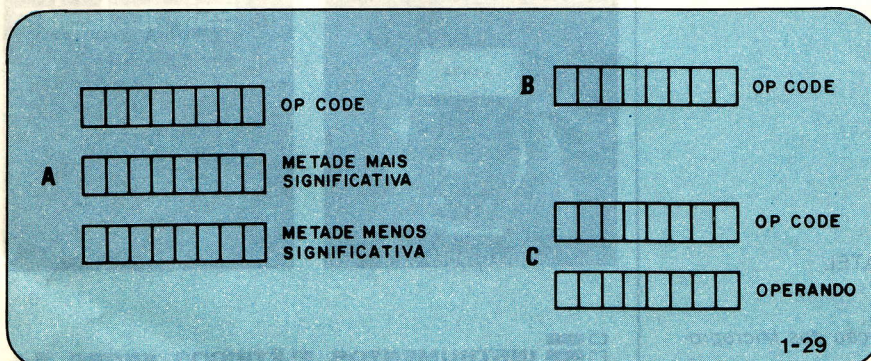
Existem dois tipos básicos de instruções de computador: a referida à memória e a não referida à memória. A instrução referida à memória especifica o lugar da memória onde está a palavra dado a ser usada na operação indicada pela instrução. A não referida à memória simplesmente designa uma operação a ser desempenhada. As instruções não referidas à memória geralmente dizem respeito a operação internas de manutenção a serem realizadas pelo computador e a manipulações nos dados armazenados nos vários registradores do mesmo.

A figura 1-29 mostra formatos típicos de palavra instrução para um microprocessador de oito bits. O formato mostrado na figura 1-29A é uma instrução referida à memória. A instrução é definida por três palavras de oito bits que são armazenadas em lugares sequenciais da memória. A primeira palavra de oito bits é a *op code* ou código de operação, que é simplesmente um padrão de bits binários es-

pecificando alguma operação. A segunda e a terceira palavras de oito bits especificam o endereço na memória dos dados ou operandos a serem usados. O *op code* de oito bits define 256 operações possíveis ou funções. É o *ope code* que designa a operação a ser desempenhada. O endereço de 16 bits especifica a localização na memória do dado a ser operado. O tamanho do endereço geralmente indica o tamanho máximo da memória do computador. Com 16 bits de informação, $2^{16} = 65.536$ palavras que podem ser diretamente endereçadas. É comum dizer-se que, para este caso, a capacidade máxima da memória é de 65k.

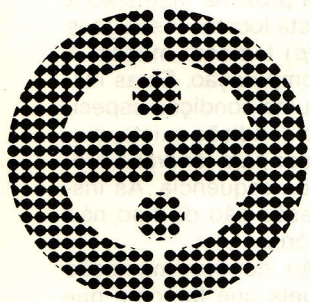
O formato de palavra da figura 1-29B é o típico para instruções não referidas à memória. Somente um *op code* de 8 bits é usado. Neste tipo de instrução não é necessário endereço, pois não é feita referência a um lugar na memória onde esteja armazenado um dado. Ao contrário, os bits neste campo são usados para especificar várias instruções que têm lugar dentro da UCP (unidade central de processamento). Por exemplo, uma instrução poderia pedir para zerar um registrador ou transferir-lhe os dados para outro registrador. Certos tipos de instruções de entrada/saída têm este formato.

Um outro tipo de instrução é a instrução imediata, que é largamente empregada em microprocessadores. O formato para esta instrução está ilustrado na figura 1-29C. Ele consiste de um *op code* de oito bits que especifica a operação; a segunda parte de oito bits desta instrução é o próprio dado ou operando a ser usado na operação chamada. A instrução imediata é semelhante à instrução referida à memória no que especifica o uso de alguma palavra dado. Só que o dado a ser utilizado está na própria instrução, ►



Formato típico de instruções de computador ou microprocessador. (A) referida à memória, (B) não referida à memória, (C) imediata.

A alta tecnologia brasileira vai desfilar no Anhembi. E você?



10ª FEIRA DA ELETRO-ELETRÔNICA

e a

2ª FEBRAVA

Feira Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Tratamento de Ar.

De 22 a 28 de junho de 1981 - Parque Anhembi - São Paulo

Não deixe de participar

Patrocínio: ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, Sindicato da Indústria de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo.
ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento.
SINDRATAR - Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento de Ar no Estado de São Paulo.

Promoção: Alcântara Machado Comércio e Empreendimentos Ltda.

Oficializada pelo: Ministério da Indústria e do Comércio através do Conselho de Desenvolvimento Comercial (CDC)

À

Direção da Feira da Eletro-Eletrônica/ Febrava

Rua Brasília Machado, 60 - 01230 - São Paulo - SP

Nome _____

Empresa _____

Cargo _____

Endereço _____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ Telefone _____

Desejo maiores informações sobre: ☐ 10ª Feira da Eletro-Eletrônica ☐ 2ª Febrava

ao invés de ser referido por um endereço. As instruções imediatas economizam espaço na memória e encurtam os tempos de busca e execução da instrução.

Outro método de classificar as instruções de computador é agrupando-as de acordo com o tipo de função que desempenham. Isso inclui aritmética e lógica, tomada de decisões, movimentação de dados, e controle. Vejamos cada uma destas com mais detalhe.

Uma instrução aritmética define uma operação matemática específica que deve acontecer. As instruções aritméticas mais comumente usadas são a adição e subtração. Nos computadores maiores, as funções de multiplicação e divisão também são incluídas. Tais operações, nos computadores menores, como minicomputadores e microprocessadores, são efetuadas por subrotinas especiais. Como um exemplo, a multiplicação pode ser realizada através de repetidas adições. A divisão pode ser programada pelo uso de subtrações repetidas. As instruções aritméticas são geralmente do tipo referidas à memória.

As instruções lógicas especificam operações lógicas digitais que devem ser realizadas nos dados do computa-

dor. Isso inclui as funções lógicas comuns E, OU e inversão (complemento). Muitos computadores incluem a função OU exclusivo. Outras funções lógicas são o deslocamento à direita (*shift right*) e o deslocamento à esquerda (*shift left*). As instruções lógicas E, OU e OU exclusivo são usualmente do tipo referidas à memória. As instruções de inversão e deslocamento são do tipo não referidas à memória já que geralmente se referem a operações efetuadas sobre dados guardados nos registradores do computador.

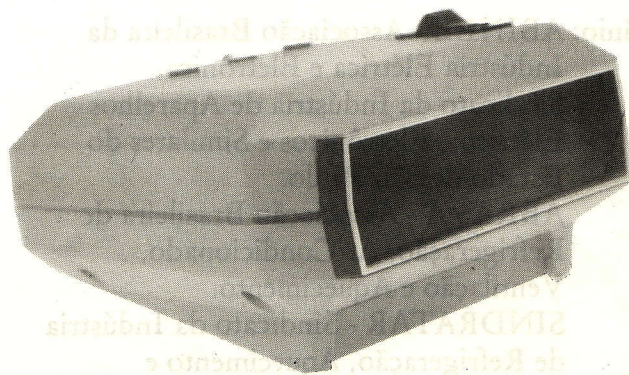
A instrução de tomada de decisão é que permite ao computador testar uma variedade de resultados e basear-se nestes testes para decidir-se a respeito da próxima operação a ser executada. São as instruções de tomada de decisão que diferenciam o computador da calculadora comum. Elas auxiliam o computador a automatizar suas operações. Uma instrução de tomada de decisão geralmente segue uma sequência de outras instruções que efetuam alguma operação aritmética ou lógica. Uma vez realizada a operação, a instrução de decisão faz os testes visando resultados especifi-

cos. Por exemplo, ela pode testar se os números são positivos ou negativos, zero, pares ou ímpares, ou uma igualdade. Tais testes são feitos geralmente nos dados armazenados em vários registradores da máquina. Se confirma-se o teste para uma condição específica, o computador é usualmente instruído a desviar-se de sua sequência normal de instruções. Instruções de pulo (*jump*) ou volta (*branch*) são instruções referidas à memória que testam certas condições e então especificam um lugar da memória onde a próxima instrução a ser executada está locada. Instruções de omissão (*skip*) também mudam a sequência de computação. Estas instruções testam uma condição específica e então, se a condição existe, dirigem o computador para ignorar a próxima instrução da sequência. As instruções de omissão são do tipo não referidas à memória.

Uma instrução de movimentação de dados é aquela que faz com que palavras dado sejam transferidas de um lugar para outro no computador. São estas instruções as usadas para retirar dados da memória e introduzi-los em um dos registradores em operação no computador. Outras instruções de movimentação de dados fa- ▶

DIGITEMPO: o relógio digital de mesa que alia um formato compacto e elegante a um grande display.

- Aceita rede de 110 ou 220 V.
- Montagem simples! Utiliza o módulo MA 1023 A.
- Números de 18 mm de altura.
- Três opções de montagem: despertar contínuo, repetitivo (soneca) ou visualização de segundos.
- Alarme perfeitamente audível e de timbre agradável.
- Três comandos ajustam a hora e o despertar.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Rua Aurora, 165/171 - CEP 01209 - Caixa Postal 18.767 - SP
Tels.: 223-7388 - 222-3458 e 221-0147 - Telex: 1131298 FILG BR

zem com que dados armazenados num registrador seja armazenados em lugares específicos da memória. Tais instruções são do tipo referidas à memória. Outras instruções de movimentação de dados, ainda, especificam a transferência de palavras dado entre registradores na máquina. Estas outras são do tipo não referidas à memória. As instruções de movimentação de dados proporcionam um meio flexível de transferir dados dentro da máquina a fim de prepará-los para serem processados como requer a aplicação. Uma classe especial de instruções de movimentação de dados é a das instruções de entrada/saída (E/S). As instruções E/S fazem com que os dados entrem ou saiam do computador. Estas instruções não referidas à memória frequentemente especificam um dos diversos canais de entra-

da/saída para um dispositivo periférico determinado. As operações de E/S podem ser programadas para acontecer através dos registradores de operações da máquina ou, em alguns computadores, diretamente entre a memória e a unidade periférica.

A instrução de controle é uma instrução não referida à memória que não envolve o uso de dados. Ao contrário, ela designa alguma operação que não acontece no circuito do computador. Zerar um registrador, mudar o estado de um flip-flop ou parar o computador são exemplos de instruções de controle.

Um conjunto hipotético de instruções

Um conjunto de instruções típico, mas imaginário, para um minicompu-

tador ou microprocessador, é o que mostramos na tabela I. Apenas algumas das instruções mais comuns estão registradas, de modo que você ficará familiarizado com elas rapidamente. Contudo, o conjunto de instruções da tabela I é representativo. Nós o usaremos para demonstrar como escrever ou codificar programas.

As instruções da tabela I podem aplicar-se ao computador hipotético descrito nas lições anteriores ou a um microprocessador típico. Para as instruções catalogadas aqui, supomos que o computador tem palavras no comprimento de 8 bits e 65 k de memória. O acumulador e o registrador de dados da memória são de 8 bits. O contador de programa e o registrador de endereços da memória (REM) são de 16 bits. As transferências de E/S têm lugar através do acumulador. Uma instrução pode ocupar uma, duas ou três localizações consecutivas da memória, dependendo de seu formato, como foi mostrado na figura 1-29. Estude as instruções da tabela I de modo que você se familiarize com as operações que cada uma executa. Note que cada instrução é designada por um símbolo mnemônico, em geral as iniciais das palavras, para facilitar a memorização. O tipo de instrução é designado pelas letras R (referida à memória), N (não referida à memória), A (aritmética-lógica), T (transferência de dados), D (decisão) e C (controle). Apesar da simplicidade deste grupo de instruções, ele pode ser virtualmente usado para programar qualquer função.

Exemplos de programas

Os exemplos seguintes ilustrarão o uso de instruções para escrever programas. A descrição do programa, fluxograma e código de instruções são dados em cada exemplo. Estude cada programa, execute mentalmente as instruções e imagine o resultado. O formato do código de instrução é mostrado a seguir.

3 SOM (7)

O número à esquerda é o endereço da memória. O símbolo mnemônico especifica a instrução. O número entre parêntesis é o endereço do operando chamado por uma instrução referida à memória. Esta linha de codificação de instruções diz-nos que no lugar 3 memória está uma instrução de

Tabela I

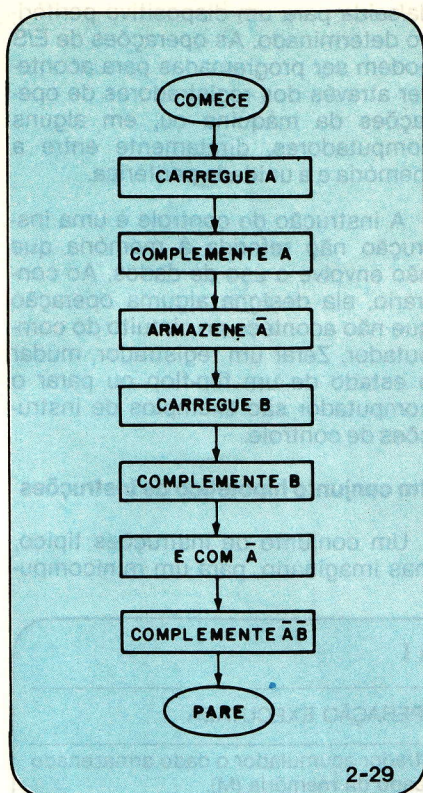
SÍMBOLO	TIPO DE INSTRUÇÃO	OPERAÇÃO EXECUTADA
CAR	R, T	Carregar no registrador acumulador o dado armazenado no lugar especificado da memória (M).
AR	R, T	Armazenar o dado do acumulador no lugar especificado da memória (M).
SOM	R, A	Somar o conteúdo do lugar especificado da memória (M) ao conteúdo do acumulador e armazenar a soma no acumulador.
SUB	R, A	Subtrair o conteúdo do lugar especificado da memória (M) do conteúdo do acumulador e armazenar o resultado no acumulador.
E	R, A	Realizar uma operação lógica E entre o dado do lugar especificado da memória (M) e o conteúdo do acumulador e guardar o resultado neste.
OU	R, A	Realizar uma operação lógica OU entre o dado do lugar especificado da memória e o conteúdo do acumulador e guardar o resultado neste.
PUL	R, D	Incondicionalmente pular ou voltar para o lugar especificado da memória (M) e executar a operação guardada naquele lugar.
PUZ	R, D	Pular para o lugar especificado da memória se o conteúdo do acumulador for zero. Executar a instrução guardada naquele local. Se o acumulador não for zero, continuar com a próxima instrução em sequência normal.
ZER	N, C	Limpar ou zerar o acumulador.
COM	N, A	Complementar o conteúdo do acumulador.
DE	N, A	Deslocar o conteúdo do acumulador um bit à esquerda.
DD	N, A	Deslocar o conteúdo do acumulador um bit à direita.
EN	N, T	Transferir uma palavra de entrada paralela de 8 bits para o acumulador.
SA	N, T	Transferir o conteúdo do acumulador para um dispositivo externo.
PA	N, C	Parar a computação.
INC	N, C	Incrementar o conteúdo do acumulador.
DEC	N, C	Decrementar o conteúdo do acumulador.
IGI	N, D	Se o número no acumulador for ímpar (LSB = 1), ignorar a próxima instrução e executar a instrução seguinte. Se o acumulador for par (LSB = 0), simplesmente executar a próxima instrução da sequência.

soma que manda somar o conteúdo do lugar 7 ao conteúdo do acumulador.

O programa a seguir é uma repetição do programa dado na lição anterior. As únicas diferenças residem nas localizações das instruções na memória, no uso de símbolo mnemônicos, e na substituição da instrução IMPRIMA pela instrução SAÍDA.

0	CAR	(16)
3	SOM	(17)
6	SUB	(18)
9	AR	(19)
12	SA	
13	PUL	(20)
16	36	
17	19	
18	22	
19	RESPOSTA	
20	PA	

A diferença nos endereços da memória é o resultado da suposição de que nosso computador usa uma palavra de 8 bits e que as instruções de referência da memória ocupam três lu-



Fluxograma ilustrando um método de desempenho da função OU com instruções inversora e E.

gares sequenciais da memória. No programa da lição anterior supusemos que cada endereço da memória continha uma instrução. No programa visto agora, a CAR (16) ocupa os lugares 0, 1 e 2. O op code está em 0, a parte mais significativa do endereço (0000 0000) está no lugar 1, e a parte menos significativa do endereço (0001 0000) está no lugar 2. As instruções referidas à memória SOM, SUB, AR e PUL ocupam cada uma três lugares sequenciais. As instruções SA e PA, não referidas à memória, ocupam somente um lugar cada.

O próximo programa ilustra o uso de instruções lógicas.

Suponha que as únicas instruções lógicas que seu computador tem são a E e COM (complemento). Precisamos efetuar a função OU com as duas palavras A e B guardadas nos lugares 16 e 17. O fluxograma da figura 2-19 e o programa a seguir mostram como isso pode ser feito. Lembre-se, pelo teorema de De Morgan sabemos que $A + B = \overline{A\overline{B}}$. Barrando ambos os lados para não alterar a igualdade, temos a função OU: $A + B = \overline{A\overline{B}}$

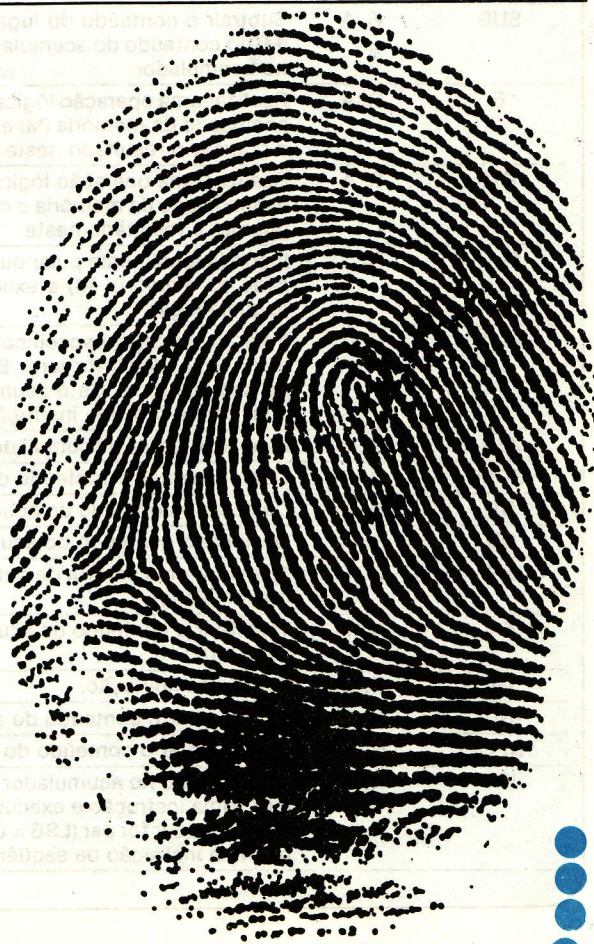
O termo da direita desta equação é o nosso algoritmo.

**DIGITAL CADA UM TEM UMA.
MAS A NOSSA É MELHOR.
PORQUE TEM UM ESTOQUE
COMPLETO E VARIADO DE
COMPONENTES ELETRÔNICOS
E DOS KITS NOVA ELETRÔNICA.**



Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Conceição, 377/383 — Porto Alegre, RS
Fone: (0512) 24-4175
TELEX 0512708 DGTL BR



Assine Nova Eletrônica por Cr\$ 1.100,00 apenas. Compre 12 N.ºs e ganhe, inteiramente grátis, 4 revistas a sua escolha junto com a primeira revista da sua assinatura.

É só assinalar com um ☒ as 4 que você deseja receber.

[illegible]

Envie-nos o cupom acompanhado de um cheque visado,
pagável em São Paulo, ou Vale Postal a favor de:

EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Caixa Postal 30.141

01000 São Paulo — SP

Em anexo estou remetendo a importância de Cr\$1.100,00 para pagamento da assinatura de 12 números de **NOVA ELETRÔNICA**.

Cheque visado n.º contra o Banco

Vale Postal nº Enviar Agência Barão de Limeira

Primeira assinatura ☐ Renovação ☐

Obs.: 1) Não aceitamos Ordem de Pagamento

2) Inscrição para o exterior US\$ 80

Às assinaturas recebidas até o dia 25 enviaremos a revista do mês seguinte.

Nº CADASTRO (NÃO PREENCHER)										INDUSTRIAL (NÃO PREENCHER)													
01-											11-												
NOME PRINCIPAL (ASSINANTE)																							
02-																							
COMPLEMENTO (NOME DA FIRMA)																							
03-																							
ENDEREÇO (RUA/AVENIDA/PRAÇA ETC.)																							
04-																							
NÚMERO										COMPLEMENTO (SALA/ANDAR/APARTAMENTO ETC.)										CEP			
05-																					06-		
BAIRRO/VILA																							
07-																							
CIDADE																							
08-																							
PAÍS																							
10-																							
12- CANCELAMENTO										13- COD. REV.										14-		DATA	

CURSO OU PROFISSÃO

PARTICIPE. ESTAMOS MELHORANDO AINDA MAIS SUA REVISTA!

Dados pessoais

Nome Idade

Cidade e Estado onde reside

Profissão

Se estudante, qual o curso que está fazendo

Hobby ou passatempo preferido

Assinantes

Você recebe regularmente suas revistas? Sim ☐ Não ☐

Se não, já fez reclamação à editora? Sim ☐ Não ☐

Em caso afirmativo, qual a reclamação?

Obteve resposta? Sim ☐ Não ☐

Foi bem atendido? Sim ☐ Não ☐

Comentários

Não assinantes

A Nova Eletrônica é facilmente encontrada em sua cidade? Sim ☐ Não ☐

Se não, saberia dizer qual o problema?

Ela é vendida regularmente todos os meses nas bancas próximas à sua casa? Sim ☐ Não ☐

Por que você não faz a assinatura da revista?

Para todos os leitores

Cada número da Nova Eletrônica compõem-se de várias seções. Quais as de sua preferência?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Kits | <input type="checkbox"/> Engenharia |
| <input type="checkbox"/> Seção do Principiante | <input type="checkbox"/> Suplemento BYTE |
| <input type="checkbox"/> Teoria e informação | <input type="checkbox"/> Telecomunicações |
| <input type="checkbox"/> Prática | <input type="checkbox"/> Reportagem |
| <input type="checkbox"/> Seção PX/PY | <input type="checkbox"/> Bancada |
| <input type="checkbox"/> Áudio | <input type="checkbox"/> Eletromedicina |

Que outros assuntos e cursos gostaria de ver tratados na revista (em ordem de preferência)?

Tem dificuldade em entender os artigos publicados? Sim ☐ Não ☐

Em caso afirmativo, qual a dificuldade?

Você tem interesse pelos kits lançados mensalmente? Sim ☐ Não ☐

Já montou algum deles? Sim ☐ Não ☐

Em caso afirmativo, quais?

Teve algum problema na montagem? Sim ☐ Não ☐

Em caso afirmativo, qual(is)?

Que achou do recente lançamento do mini-kit?

Que tipo de kit ou mini-kit, segundo você, está faltando na NE?

As reportagens já publicadas pela NE lhe interessaram? Sim ☐ Não ☐

Que outras reportagens gostaria de ver publicadas?

- ☐ Indústrias ou laboratórios ligados à eletrônica
- ☐ Estações de TV ou FM
- ☐ Eletromedicina
- ☐ Processos industriais
- ☐ Institutos de pesquisa ou ensino
- ☐ Instrumentação e controle
- ☐ Telecomunicações

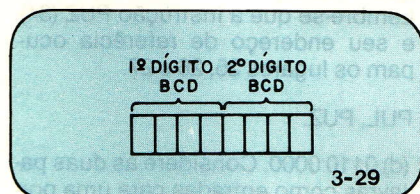
Alguma outra?

0	CAR	(16)
3	COM	
4	AR	(18)
7	CAR	(17)
10	COM	
11	E	(18)
14	COM	
15	PA	
16	A	
17	B	
18	armazenagem intermediária de \bar{A}	

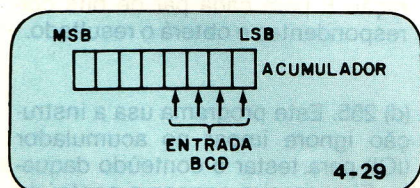
Observe o uso do lugar 18 da memória como uma armazenagem temporária para um resultado intermediário (A). Isso libera o acumulador para processar outro dado.

O próximo programa ilustrará diversos conceitos importantes. Primeiro, mostrará como o computador toma decisões. Segundo, demonstrará o uso de um retorno (*loop*) de programa. Um *loop* é uma sequência de instruções que é automaticamente repetida. Esta sequência é executada uma vez e uma instrução de pulo faz o programa retornar ao início da sequência e repeti-la novamente.

O programa visa introduzir dois números BCD de quatro bits e armazená-los em um lugar de 8 bits da memória. O formato desejado da memória é mostrado na figura 3-29. Os dígi-



Formato de memória para dois dígitos BCD.

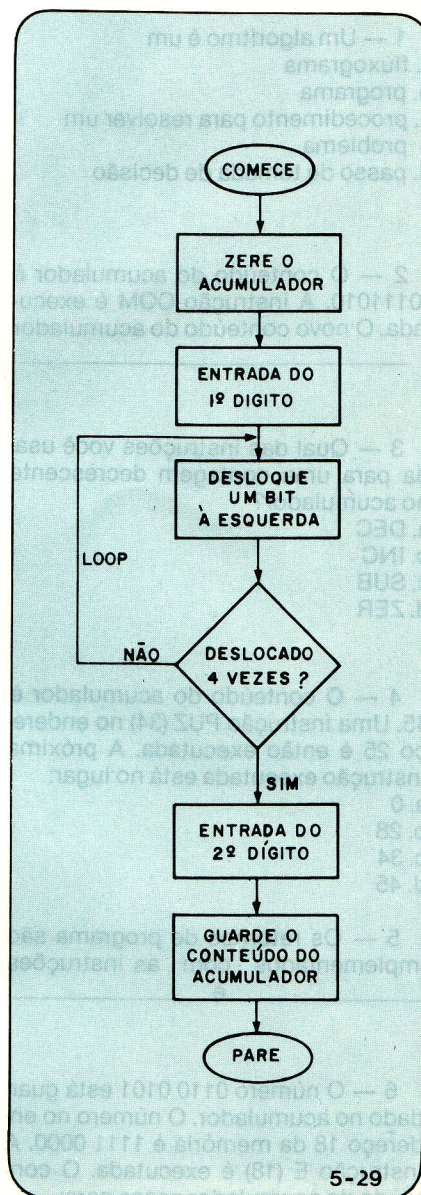


Carga do acumulador a partir da entrada de dados.

tos BCD são introduzidos, um de cada vez, nas quatro posições de bit menos significativas do acumulador, como indica a figura 4-29. O primeiro dígito introduzido deve ser movido para as quatro posições de bit mais significativas do acumulador antes que o segundo dígito possa ser introduzido. Isso é conseguido com uma série de instruções de deslocamento à esquerda.

O fluxograma da figura 5-29 mostra como é possível. O programa é dado a seguir.

0	ZER	
1	EN	
2	DE	
3	AR	(25)
6	CAR	(24)
7	DEC	
8	AR	(24)
11	PUZ	(20)
14	CAR	(25)
17	PUL	(2)
20	CAR	(25)
21	EN	
22	AR	(26)
23	PA	
24	4	
25	armazenagem temporária	
26	armazenagem para os dois dígitos BCD	



Fluxograma mostrando como duas palavras BCD são armazenadas em um lugar da memória.

A primeira instrução (ZER) limpa o acumulador. A segunda instrução (EN) carrega o primeiro dígito BCD. Este dígito é então deslocado para a esquerda um bit. Precisamos deslocá-lo quatro posições para a esquerda. A sequência de instruções no lugares 2, 3, 6, 7, 8, 11, 14 e 17 forma um retorno e um teste de tomada de decisão para conseguir isso. Armazenado no lugar 24 da memória está um número que nos diz quantas vezes deslocar. Tal número é carregado no acumulador, decrementado em um e rearmazenado a cada vez que ocorre um deslocamento. Testamos o número com a instrução pule em zero (PUZ). Quando o dígito BCD tiver sido deslocado quatro vezes, o número no lugar 24 terá se reduzido a zero. A instrução PUZ detecta esta condição e manda o programa para o endereço 20, onde a palavra dado é recuperada do armazenamento temporário e o segundo dígito BCD é introduzido.

Consideremos o retorno e o processo de tomada de decisão com mais detalhe. Depois de carregado o primeiro dígito, ele é deslocado uma vez. Então, o armazenamos temporariamente no endereço 25. Isso evita perda de dado enquanto estamos em nossa tomada de decisão. Depois, o número de deslocamentos desejado é carregado no acumulador. Nós o decrementamos em um, indicando que deslocamos o dígito uma vez. A seguir, rearmazenamos este número (agora 3) no endereço 24. Tal número, que ainda está no acumulador, é agora testado com a instrução PUZ. Neste momento, o acumulador não está com zero, de modo que o programa não volta. Em lugar disso, a próxima instrução na sequência é executada. Esta, é uma instrução de carga do acumulador que recupera a palavra dado que armazenamos temporariamente no endereço 25. Então, a instrução PUL é executada. Tal instrução leva-nos de volta ao endereço 2 para produzir um outro deslocamento. Esta é a instrução de pulo que cria o retorno.

O retorno é então repetido mais três vezes. Na quarta passagem pelo retorno, o número do lugar 24 é decrementado para zero. A instrução PUZ detecta esta condição e faz o programa passar para o lugar 20. Acabamos de escapar do retorno. A seguir, recarregamos o dado deslocado do endereço 25. Finalmente, carregamos o segundo dígito BCD. Ambos os dígitos estão agora no acumulador de maneira que podemos armazená-los no en-

ASSINE Nova Eletrônica

R. Hélade, 125
CEP 04634
Tel.: 542-0602
S. Paulo



**O MAIOR
DISTRIBUIDOR
DE
COMPONENTES
DO BRASIL**

Rua Aurora, 165 - SP
Fone: 223-7388 r. 2

dereção 26 com a instrução AR (26). O programa está completo e a instrução PA o conclui.

Estes exemplos mostraram a você como o computador realiza seu trabalho. Ele o faz minuciosamente, um passo a cada vez. A única coisa que o torna prático é sua alta velocidade de operação. Com cada instrução tomando apenas alguns microssegundos, programas ainda mais complexos são executados rapidamente. Para um operador, a execução parece quase instantânea.

Pequeno teste de revisão

- 1 — Um algoritmo é um
- fluxograma
 - programa
 - procedimento para resolver um problema
 - passo de tomada de decisão

- 2 — O conteúdo do acumulador é 10111010. A instrução COM é executada. O novo conteúdo do acumulador é _____

- 3 — Qual das instruções você usaria para uma contagem decrescente no acumulador?
- DEC
 - INC
 - SUB
 - ZER

- 4 — O conteúdo do acumulador é 45. Uma instrução PUZ (34) no endereço 25 é então executada. A próxima instrução executada está no lugar:
- 0
 - 28
 - 34
 - 45

- 5 — Os retornos de programa são implementados com as instruções _____ e _____

- 6 — O número 0110 0101 está guardado no acumulador. O número no endereço 18 da memória é 1111 0000. A instrução E (18) é executada. O conteúdo do acumulador passa para:
- 0110 0101
 - 1111 0000
 - 1111 0101
 - 0110 0000

7 — Estude o programa a seguir. Ao final deste programa o conteúdo do acumulador é:

- 14
- 40
- 41
- 255

0	CAR	(13)
3	IGI	
4	PUL	(9)
7	CAR	(14)
8	PA	
9	INC	
12	PUL	(3)
13	40	
14	255	

- (c) O algoritmo é um procedimento passo a passo de resolução de um problema.
- 01000101
- (a) DEC
- (b) A instrução PUZ (34) testa se há um zero no acumulador. O conteúdo de acumulador é 45, portanto, o programa não pula para o endereço 45. Ao invés disso, ele executa a próxima instrução na sequência, que começa no endereço 28. Lembre-se que a instrução PUZ (34) e seu endereço de referência ocupam os lugares 25, 26 e 27.
- PUL, PUZ.
- (d) 0110 0000. Considere as duas palavras como entradas para uma porta E, como elas apareceriam numa tabela verdade. Então, realize a operação E para cada par de bits correspondentes e obterá o resultado.
- (d) 255. Este programa usa a instrução ignore impar no acumulador (IGI) para testar o conteúdo daquele. Ele primeiro carrega o conteúdo do lugar 13 no acumulador, que é o número 40. A IGI então o testa para a condição impar pelo controle do LSB. Como 40 é par, o programa não o ignora. A próxima instrução na sequência é executada, é a instrução PUL (9) que faz o programa ir ao endereço 9. Ai, a instrução INC é executada. O acumulador torna-se 41 então. A instrução seguinte PUL (3) retorna o programa ao lugar 3, onde a instrução IGI novamente testa o acumulador. Desta vez o conteúdo é impar. A instrução no endereço 4 é agora ignorada e a seguinte é executada. Esta é CAR (14), que manda carregar 255 no acumulador. O programa então termina. ●

Instrumentação Analógica e Digital Básica

12ª lição

Pontas de prova e considerações finais

A lição que iniciamos é a última deste nosso curso. Ela traz basicamente dois assuntos. Primeiro, algo que é da maior importância como ferramenta auxiliar dos medidores, tanto analógicos, como digitais: as pontas de prova. Depois, como uma espécie de conclusão do curso, uma breve comparação entre as vantagens e desvantagens dos medidores analógicos versus os digitais. Você tem ainda, ao final, um exame resumindo os principais tópicos vistos sobre os medidores digitais básicos.

Todos os medidores, tanto analógicos como digitais, possuem limitações nas medidas que podem efetuar. Há sempre uma tensão máxima, uma frequência máxima, ou algum outro limite além do qual ocasionalmente podemos querer ir. Veremos agora como estender a utilidade de um medidor usando os instrumentos auxiliares chamados de pontas de prova. Três das mais úteis e conhecidas pontas de prova são: a de RF, a de corrente alternada e a de alta-tensão.

A ponta de prova de RF

Qualquer medidor, digital ou analógico, tem uma resposta em frequência limitada. Num medidor de aplicações gerais usualmente esta faixa deverá ter o limite inferior de 50 Hz e o superior entre 2 kHz e 10 kHz. Para medir frequências mais elevadas, é necessária uma ponta de prova de radiofrequência. Na figura 1 você pode

ver ilustrada uma ponta de RF típica. O sinal de RF que entra é acoplado através de C1, que bloqueia qualquer CC na entrada da ponta para D1. Este diodo (D1) retifica o sinal de RF e produz uma tensão contínua sobre R1 que é igual ao pico da RF da entrada. Esta CC é então aplicada ao medidor e medida como o seria qualquer outra tensão contínua. Se desejada uma indicação RMS, um resistor de queda pode ser inserido em série com a entrada para graduá-la a 0,707 do valor de pico.

Um outro método de medição do valor RMS de RF é com um termoacoplador. O termoacoplador é especialmente bom quando a forma de onda da tensão RF é alguma outra que não uma onda senoidal. Pontas de prova especiais com termoacopladores podem ser encontradas permitindo ao medidor alcançar as faixas de RF em VHF (frequência muito alta) e UHF (frequência ultra alta).

Pontas de prova de corrente

Você já aprendeu anteriormente que para mensuração de corrente o circuito deve ser interrompido e o amperímetro colocado em série com a linha. Também já viu que muitos medidores de baixo preço, especialmente medidores eletrônicos, não possibilitam medição de corrente alternada. Se o medidor apresenta a capacidade de medir CA, a resistência adicional pode interferir na operação apropriada do circuito.

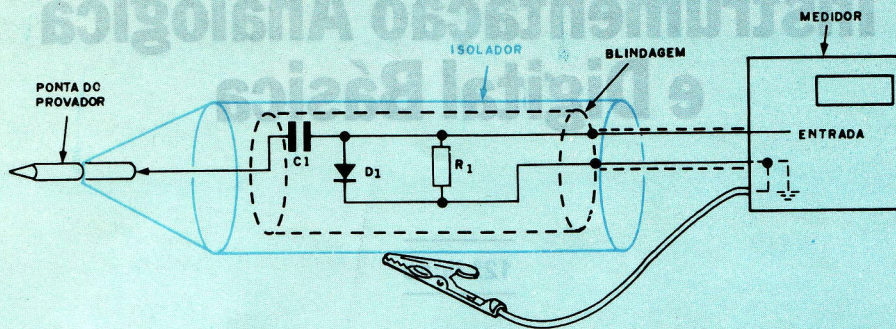
Um dos meios de superar estes problemas é com uma ponta de prova de corrente. A ponta funciona da mesma maneira que o medidor grampeador ou de indução discutido na segunda lição. Consiste de um núcleo de ferrite que pode ser aberto e colocado envolvendo o fio condutor de corrente. Um certo número de espiras de fio é enrolado no núcleo, como demonstra a figura 2. Os terminais deste fio são ligados à entrada de um voltímetro CA.

Assim, temos um transformador. O primário é o fio condutor de corrente e o secundário é a bobina que está ligada à entrada do voltímetro. A relação de voltagens é geralmente tal que 1 mA de corrente produz 1 mV de saída. Portanto, o medidor pode ser lido diretamente. É evidente, este tipo de ponta de prova pode ser utilizado apenas em circuitos CA.

Ponta de prova de alta tensão

O voltímetro digital ou eletrônico típico tem uma faixa de tensão máxima de aproximadamente 1000 V. Para medir tensões maiores que esta, é preciso uma ponta de prova de alta tensão.

Eletricamente, a ponta de prova de



1

alta tensão nada mais é que um resistor multiplicador adicional que estende a faixa do medidor. A figura 3 mostra como esta ponta trabalha. Comumente, a ponta de prova é projetada de modo que 1/100 da tensão na extremidade da ponta seja aplicada à entrada do medidor. Com isso, para 20 kV no bico da ponta de prova, o medidor indicará 200 volts.

A resistência da prova depende da resistência de entrada do medidor em uso. Uma relação de 99 para 1 proporcionará a divisão de tensão adequada. Portanto, um medidor com uma resistência de entrada de 10 M ohms, requer uma ponta de prova com resistência de 990 M ohms.

Embora seja possível conectar a resistência em série apropriada com o terminal comum do medidor, isso é extremamente insensato. Potenciais de centenas de volts poderão lhe causar um choque que, sobrevivendo, você não esquecerá por longo tempo. Uma ponta de prova de alta tensão deve ser projetada para minimizar ao máximo o perigo de choque e a possibilidade de formação de arcos voltaicos. A figura 4 mostra como estas pontas são usualmente construídas. O cabo e a blindagem são feitos de um material fortemente isolante. O protetor

manual impede que a mão escorregue pelo cano da ponta de prova. O cano é comprido para reduzir a possibilidade de arco. Além disso, para evitar a formação de arco ao redor dos resistores, a resistência é fisicamente um resistor muito longo ou uma fila de resistores em série.

As pontas de alta tensão são normalmente designadas para operar com um determinado tipo de medidor. Na maioria dos casos, a ponta pode ser utilizada com qualquer medidor que tenha a mesma resistência de entrada, fornecidos os conectores convenientes. Se a ponta de prova for empregada com um medidor que tenha uma resistência de entrada diferente daquela para a qual foi projetada, as medições resultantes serão imprecisas.

Para quem possui um medidor para o qual não é oferecida ponta de prova, existem diversos tipos de medidores provadores de alta tensão disponíveis. Há inclusive um tipo semelhante a uma ponta de prova, mas com um indicador próprio do tipo analógico, como também aqueles com indicador digital.

Assim, a versatilidade de qualquer medidor pode ser melhorada com o uso de acessórios apropriados.

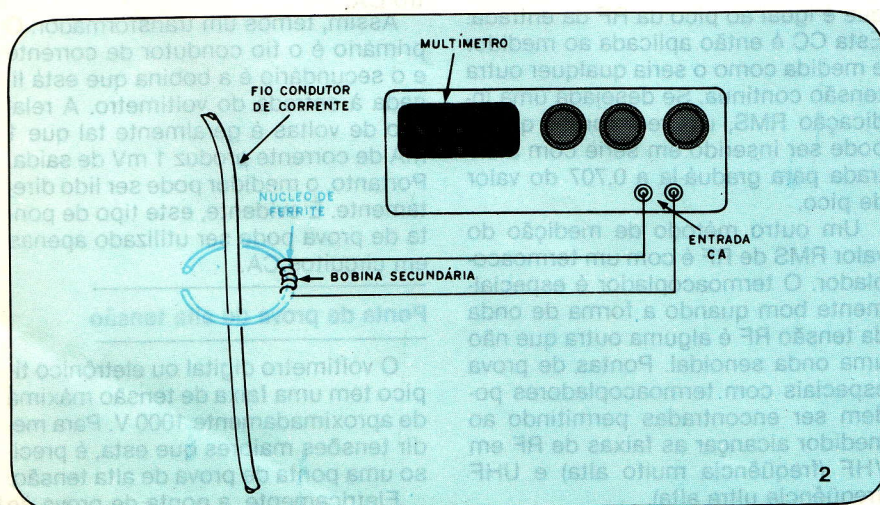
Confrontando analógicos e digitais

Numa primeira etapa de nosso curso, discutimos as características de vários tipos de medidores analógicos.

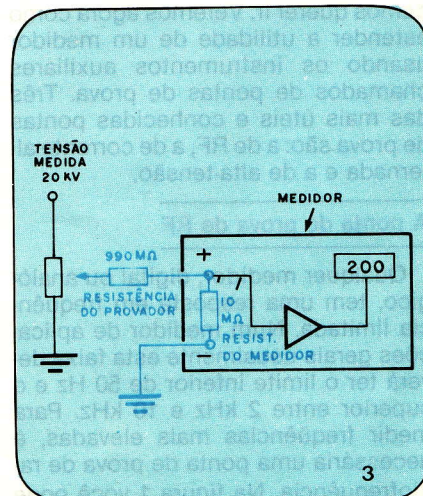
Em seguida, analisamos as características dos medidores digitais. Cada tipo de medidor possui certas vantagens e desvantagens. Uma comparação entre os medidores analógicos e os digitais servirá para ajudá-lo a determinar onde estão as vantagens.

O medidor digital é superior ao medidor analógico em quase todas as áreas. Quais são algumas destas vantagens? Sua maior superioridade é o mostrador (*display*). O número apresenta-se em dígitos facilmente legíveis, completado com ponto decimal e muitas vezes indicação de polaridade. Você não precisa preocupar-se com fator de escala, paralaxe, interpolação ou de qual modo os terminais estão ligados.

Outra vantagem é a resolução. O melhor que você pode ler com um medidor analógico é uma parte em 100. O que representa 1%, de modo que se o seu medidor analógico tiver 0,5% de precisão, você não poderá percebê-lo. Um medidor digital de 3 dígitos, que ►



2



3

SEJA QUAL FOR O SEU PROBLEMA, TEMOS O COMPONENTE EXATO PARA SUA ÁREA.



Rádio Elétrica Santista Ltda.

**26 anos servindo vasta linha de componentes,
instrumentos e demais produtos eletrônicos!**

MATRIZ

Rua Cel. Alfredo Fláquer, 110
Santo André, SP
Vendas — Fone: 449-6688 (PABX)
Inscr. 626.020.510

FILIAL 1

Av. Goiás, 762 — São Caetano
Fones: 442-2069 e 442-2855
Inscr. 636.012.510

FILIAL 2

Rua Marechal Deodoro,
lojas 10/11 — Conj. Anchieta
São Bernardo do Campo
Fones: 442-3299 e 448-7725
Inscr. 635.006.960 Sede Própria.

**VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL E AÉREO sofrem um acréscimo de Cr\$ 70,00 para
despesas, nas compras abaixo de Cr\$ 1.000,00.**

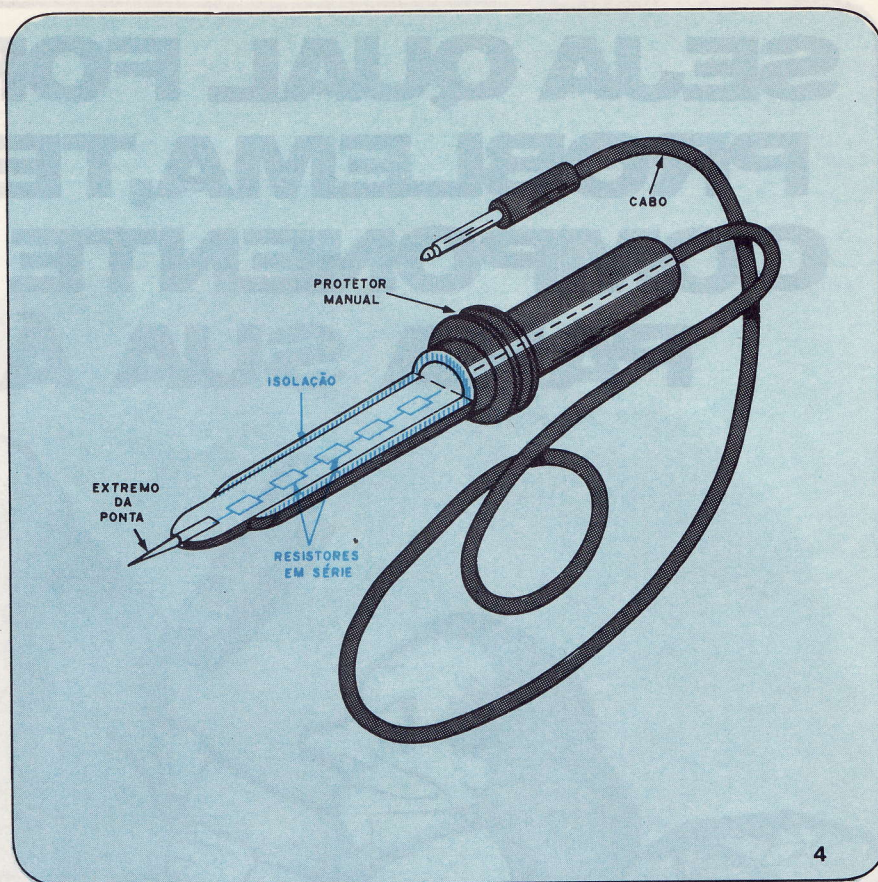
custe aproximadamente o mesmo, apresentará uma precisão de $\pm 0,1\%$. Os melhores medidores digitais têm precisões de até $0,005\%$ e resolução comparável.

O tempo de leitura para um medidor analógico é normalmente de um segundo ou mais. Um digital dos mais lentos faz cinco leituras por segundo. Em algumas aplicações o ritmo de leitura pode ser de várias centenas por segundo. Portanto, o digital é bem mais rápido.

O medidor analógico é relativamente imune a ruídos do circuito; porém, ele pode ser susceptível a interferências radiomagnéticas. Com filtragem, o digital pode funcionar bem ou melhor também neste caso.

Até um certo momento, os medidores analógicos tinham a vantagem da portabilidade. Hoje, os digitais são muito portáteis e vão aonde está o trabalho. Estes podem também ser feitos muito robustos, pois a ausência de partes móveis torna-os difíceis de quebrar.

A única vantagem real do analógico ainda é o custo. Se quiser um medidor de baixo preço com uma precisão de 3% ou 4% , você o encontrará como um analógico; contudo, por pouco mais, você pode ter um digital com ►



4

ALARME ULTRA SÔNICO INTEGRADO

Nenhum intruso passa despercebido a esse alarme. Mas não há intruso capaz de perceber a atuação dele.

- Opera por ultra-sons, portanto é inaudível.
- Sua cobertura preenche todo o ambiente (volume e não apenas área).
- Emissor e receptor de ultra-sons montados numa única caixa.
- Alimentado pela rede e/ou bateria de 12 Vcc.
- Dispõe de relé de potência, para conexão de dispositivos de alarme.



FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Rua Aurora, 165/171 - CEP 01209 - Caixa Postal 18.767 - SP
Tels.: 223-7388 - 222-3458 e 221-0147 - Telex: 1131298 FILG BR

COMPONENTES ELETRÔNICOS DE ALTA QUALIDADE, SEMICONDUTORES EM GERAL, CIRCUITOS INTEGRADOS, MICROPROCESSADORES, MEMÓRIAS, TRANSISTORES, TIRISTORES, DIODOS EMISSORES DE LUZ, PROTETORES CONTRA TRANSIENTES, CONECTORES, CHAVES, REED SWITCHES



TEXAS

FAIRCHILD



SOURIAU



MICROELETRONICS



NATIONAL

NEC

Politronic



TRANSIT



HAMLIN

REPRESENTAÇÕES EXCLUSIVAS PARA TODO O BRASIL

INTERRUPTORES tipo alavanca, tecla e push-buttons miniatura, subminiatura e microminiatura para circuitos impressos ou montagem em painel.

THUMBWHEEL (chave digital) de grande confiabilidade.

REED SWITCHES
DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO



GENERAL
SEMICONDUCTOR
INDUSTRIES, INC.

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES de resposta rápida (pico-segundo) potencialmente mais eficientes que os varistores ou similares. Indicados para as telecomunicações, instrumentação, equipamentos de alta confiabilidade, microprocessadores, memórias.

TRANSISTORES DE CHAVEAMENTO ultra-rápidos para conversores DC-DC, fontes chaveadas.

ZENERS 5W, 10W ou para potências superiores, para tensões elevadas

ERIE

CAPACITORES PROFISSIONAIS, para alta tensão, elevadas frequências, filtros supressores de EMI, capacitores cerâmicos encapsulados em vidro, trimmers.

CRISTAIS DE QUARTZO / FILTROS A CRISTAL
OSCILADORES de alta estabilidade

HI HOLMBERG

CONECTORES convencionais para circuitos impressos, para wire-wrap, com espaçamento de 2.54, 3.17 ou 3.96mm, desde 6 até 50 pinos simples ou em dupla fileira.

CA

SOQUETES para C.ls, tipo low profile, polarizados, desde 8 até 40 pinos.
FLAT CABLES de 10 a 60 vias - 28 ou 30 AWG.
INTERCONECTORES de 8 a 40 pinos.
MICRO CHAVE para PCB ou DIP socket, de 2 a 10 posições.



TEKNIS

TRADING associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral, com ampla rede de compradores técnicos em 17 países, abrangendo 5 continentes, oferecendo melhor opção de compra de materiais especiais solicitados por nossos clientes.

O DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA **ALFATRONIC** ESTÁ À DISPOSIÇÃO PARA QUAISQUER CONSULTAS QUE SE FAÇAM NECESSÁRIAS.



ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

AVENIDA REBOUÇAS, 1498 - S. PAULO - 05402 - TEL.: 852-8277 (SEQ.) TELEX (011) 24317 ALFA BR

precisão de $\pm 1\%$. Quando a decisão final é feita, depende muito também da preferência individual.

Teste de revisão

- 1 — O erro de paralaxe apresenta-se apenas nos medidores _____.
- 2 — A resolução é uma vantagem do medidor _____.
- 3 — O tempo de leitura para um medidor digital é _____ que para um medidor analógico.
- 4 — Os medidores analógicos são geralmente de custo _____ que os medidores digitais.
- 5 — Para aumentar a faixa de frequência de um medidor, deve ser usada uma ponta de prova de _____.
- 6 — Num medidor que não tem capacidade de medição de corrente alternada, uma ponta de prova de _____ proporcionará esta habilidade.
- 7 — A faixa de tensão de um voltímetro pode ser ampliada pelo uso de uma ponta de _____.

Respostas

1. analógicos
2. digital
3. menor
4. menor
5. RF
6. corrente
7. alta tensão

Exame sobre os medidores digitais

Fechando o curso de Instrumentação Analógica e Digital Básica, um pequeno exame resumindo pontos importantes da matéria vista sobre medidores digitais, como já havíamos feito com os analógicos na sétima lição. Responda as questões, confira as respostas ao final e avalie o seu aprendizado.

- 1 — Qual das seguintes, não é uma vantagem dos medidores digitais sobre os analógicos?
 - a. leitura
 - b. custo
 - c. resolução
 - d. precisão
- 2 — Qual é a função do conversor analógico/digital?
 - a. converter tensão CA em tensão CC.

- b. converter informação analógica em informação digital.
- c. converter o parâmetro de entrada real num equivalente decimal que possa ser usado pelo medidor.
- d. converter uma série de pulsos digitais num resultado preciso.

- 3 — Qual a vantagem do tipo integrador de medidor digital?
 - a. reduz os efeitos de ruído da linha.
 - b. tem um ritmo de leitura mais rápido que os outros medidores.
 - c. não requer filtragem.
 - d. é mais preciso que qualquer outro método.

- 4 — Qual a vantagem do tipo não integrador de medidor digital?
 - a. reduz os efeitos de ruído da linha.
 - b. tem um ritmo de leitura mais rápido que os outros medidores.
 - c. não requer filtragem.
 - d. é mais preciso que qualquer outro método.

- 5 — Qual dos seguintes tempos de integração rejeitará a maior parte das frequências de ruído?
 - a. 1/60 segundo
 - b. 1/30 segundo
 - c. 1/20 segundo
 - d. 1/10 segundo

- 6 — Qual tipo de ruído entra no medidor com o sinal e está presente em qualquer conexão de medidor?

- a. ruído de modo normal
 - b. ruído de modo comum
 - c. ruído relacionado à linha
 - d. ruído não pode entrar com o sinal

- 7 — Qual é a função do condicionador de sinal?

- a. converter CA em CC.
 - b. graduar o sinal de entrada para o valor apropriado.
 - c. proporcionar a impedância de entrada para o medidor.
 - d. todas as anteriores.

- 8 — Qual das seguintes pode ser medida corretamente com um conversor CA que responde à média?

- a. qualquer forma de onda simétrica.
 - b. qualquer forma de onda assimétrica.
 - c. uma onda senoidal pura.
 - d. todas as anteriores.

- 9 — Qual é o objetivo da entrada a FET para o medidor digital?

- a. casar a impedância do medidor à do circuito sob teste.
 - b. proporcionar uma alta impedância de entrada.
 - c. amplificar o sinal que entra.
 - d. todas as anteriores.

- 10 — Qual a tensão máxima que pode ser medida com um medidor de 3 1/2 dígitos?

- a. 999 V
 - b. 1000 V
 - c. 1999 V
 - d. 2999 V

- 11 — Qual a porcentagem de superação de faixa (sobrecarga) de um medidor de 3 1/2 dígitos?

- a. 0%
 - b. 50%
 - c. 100%
 - d. 150%

- 12 — Qual é a resolução de um medidor de 4 1/2 dígitos?

- a. 0,01%
 - b. 0,1%
 - c. 0,1 mV
 - d. 0,01 mV

Respostas do exame

1. (b) Um medidor analógico comumente custa menos que um medidor digital, mas o medidor digital é superior na maioria dos outros aspectos.

2. (b) O conversor analógico-digital (A/D) converte a tensão analógica de entrada para o formato digital, que pode ser contado e mostrado pelo medidor.

3. (a) Se o tempo de integração for colocado como um múltiplo do período da frequência da linha, o conversor integrador reduzirá os efeitos do ruído da linha.

4. (b) As técnicas de não integração são as mais rápidas de todas. Porém, sua velocidade pode ser reduzida quando é necessária filtragem.

5. (a) Todos os múltiplos da frequência de integração serão reduzidos.

6. (d) O ruído de modo normal é o de maior largura de faixa e está sempre presente na entrada do medidor.

7. (d) O condicionador de sinal converte o sinal de entrada numa tensão que pode ser manipulada pelo conversor A/D, proporciona a impedância de entrada, converte CA para CC, muda a corrente para tensão e gera uma corrente para medição de resistência.

8. (c) O conversor de resposta ao valor médio pode medir precisamente apenas uma onda senoidal pura. Qualquer distorção harmônica presente causará erro.

9. (b) O propósito central do FET é fornecer uma alta impedância de entrada. Ele pode ou não desempenhar alguma das outras funções.

10. (c) O meio dígito é um dígito extra no extremo esquerdo da leitura. Este dígito mostra um "1" sempre que o medidor sofre sobrecarga.

11. (c) Um verdadeiro meio dígito indica 100% de sobrecarga.

12. (a) A resolução é uma razão da menor quantidade que pode ser mostrada para a maior quantidade que pode ser mostrada, desconsiderando a sobrecarga. Assim, para um medidor de 4 dígitos, a resolução é 1 para 10000 ou 0,01%.

GRÁTIS!

**CURSO DE CONFEÇÃO
DE CIRCUITO IMPRESSO**

DURAÇÃO: 3 HORAS • DADOS NUM DIA SÓ
APOSTILADO E C/ TAREFA PRÁTICA
LOCAL: CENTRO DE S.P. (próx. Est. Rodov.)
INF. E INSCR. TELS.: 247-5427 e 246-2996-SP
Uma realização CETEISA

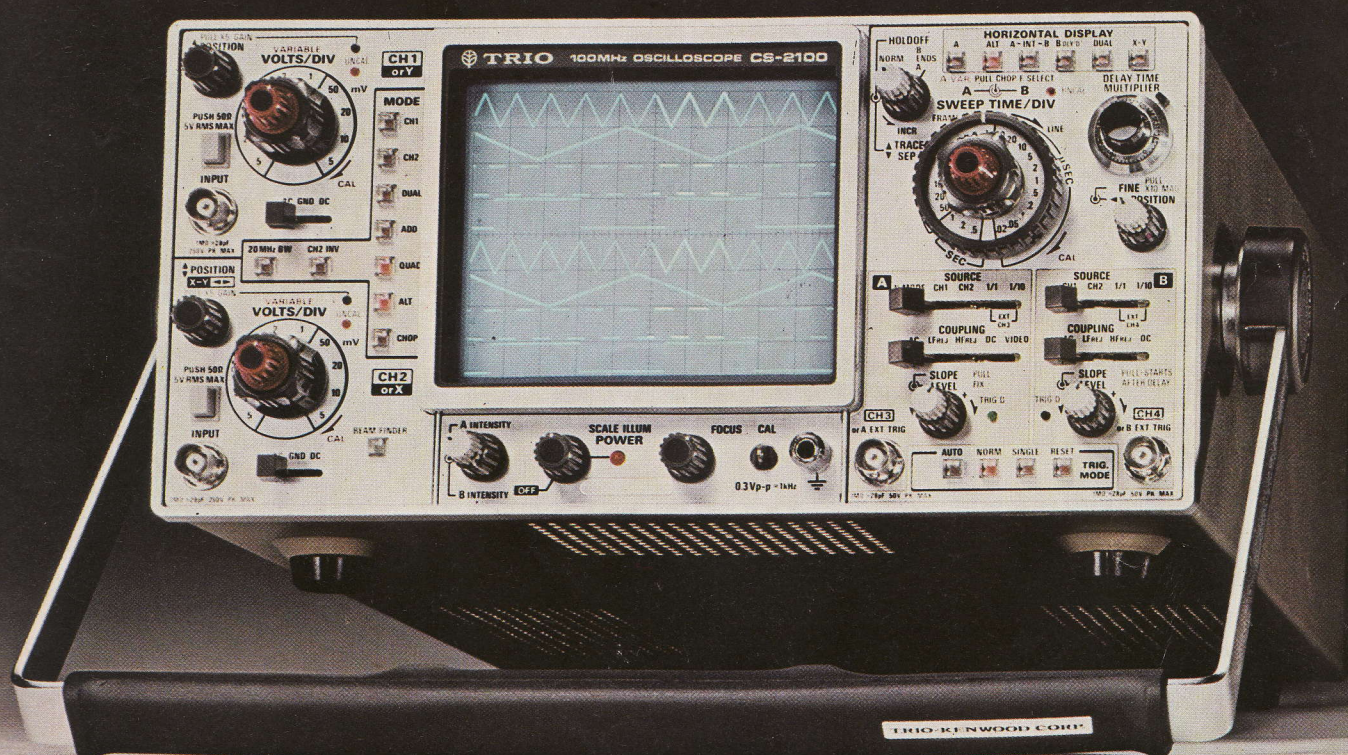


100 MHZ

CS 2100

PARA COMPLEXO DA ELETRÔNICA
RESOLUÇÃO DESDE MICRO A NANO SEG.

4 CHANNEL / 8 TRACE DISPLAY / 1 mV/DIV.



TRIO KENWOOD TEST INSTRUMENTS

REPRESENTANTE EXCLUSIVO
UNICOBA IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DA GLÓRIA, 279 • 5º ANDAR • CONJ. 52
TELEX: (011) 25260 UNIX-BR. • S. PAULO • BRASIL
TELEFONE: 279-5811

SOM SEM
DISTORÇÃO.

TOTAL REPRODUÇÃO
DE TODAS AS
FREQUÊNCIAS.



ALTO-FALANTES ESPECIAIS
PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS,
SONORIZAÇÕES E VOZES.